

FOR THE PURPOSES OF INFORMATION ONLY

Codes used to identify States party to the PCT on the front pages of pamphlets publishing international applications under the PCT.

| | | | | | | | |
|----|--------------------------|----|--|----|--|----|--------------------------|
| AL | Albania | ES | Spain | LS | Lesotho | SI | Slovenia |
| AM | Armenia | FI | Finland | LT | Lithuania | SK | Slovakia |
| AT | Austria | FR | France | LU | Luxembourg | SN | Senegal |
| AU | Australia | GA | Gabon | LV | Latvia | SZ | Swaziland |
| AZ | Azerbaijan | GB | United Kingdom | MC | Monaco | TD | Chad |
| BA | Bosnia and Herzegovina | GE | Georgia | MD | Republic of Moldova | TG | Togo |
| BB | Barbados | GH | Ghana | MG | Madagascar | TJ | Tajikistan |
| BE | Belgium | GN | Guinea | MK | The former Yugoslav Republic of Macedonia | TM | Turkmenistan |
| BF | Burkina Faso | GR | Greece | | | TR | Turkey |
| BG | Bulgaria | HU | Hungary | ML | Mali | TT | Trinidad and Tobago |
| BJ | Benin | IE | Ireland | MN | Mongolia | UA | Ukraine |
| BR | Brazil | IL | Israel | MR | Mauritania | UG | Uganda |
| BY | Belarus | IS | Iceland | MW | Malawi | US | United States of America |
| CA | Canada | IT | Italy | MX | Mexico | UZ | Uzbekistan |
| CF | Central African Republic | JP | Japan | NE | Niger | VN | Viet Nam |
| CG | Congo | KE | Kenya | NL | Netherlands | YU | Yugoslavia |
| CH | Switzerland | KG | Kyrgyzstan | NO | Norway | ZW | Zimbabwe |
| CI | Côte d'Ivoire | KP | Democratic People's Republic of Korea | NZ | New Zealand | | |
| CM | Cameroon | KR | Republic of Korea | PL | Poland | | |
| CN | China | KZ | Kazakstan | PT | Portugal | | |
| CU | Cuba | LC | Saint Lucia | RO | Romania | | |
| CZ | Czech Republic | LI | Liechtenstein | RU | Russian Federation | | |
| DE | Germany | LK | Sri Lanka | SD | Sudan | | |
| DK | Denmark | LR | Liberia | SE | Sweden | | |
| EE | Estonia | | | SG | Singapore | | |

METHOD OF CONTROLLING LOAD IN MOBILE COMMUNICATION SYSTEM

The present invention relates to a method of controlling load in a mobile communication system in a system in which the mobile stations comprise means for utilizing discontinuous transmission. The invention further relates to a mobile communication system comprising a mobile exchange, base stations in a data transmission connection to the mobile exchange, and mobile stations in a radio connection to the base stations, said mobile stations comprising means for utilizing discontinuous transmission. The invention further relates to a mobile station comprising transmission means and reception means for receiving and transmitting telecommunication signals via a radio path, a user interface for receiving voice signals, and control means for utilizing discontinuous transmission, the control means comprising signal processing means for processing the voice signals received through the interface by utilizing parameters stored in the mobile station for detecting speech from the voice signals received through the interface.

The present invention relates to controlling the load in a mobile communication system in which the mobile stations can utilize DTX (Discontinuous Transmission). The GSM system (Global System for Mobile Communications) is an example of this sort of system.

Discontinuous transmission aims to prolong the life of a battery in a mobile station by shortening the time a radio transmitter is in use. Furthermore, by reducing radio traffic, discontinuous transmission reduces disturbing interference on a radio path. In order to achieve these objects, in discontinuous transmission a mobile station transmits radio signals only when the user is speaking on it. In other words, the transmission to the radio path is interrupted during the breaks in speech. On the receiving side, pseudo noise, in other words comfort noise, is generated during the breaks in speech when no speech frames are received from a radio path. The parameters describing background noise are computed on the transmitting side and transmitted to the receiving side in the last frame, shortly before the transmission is interrupted. In addition to this, they are transmitted at regular intervals in the signaling channel.

In the GSM system, a mobile station encodes speech in 20 ms sequences in such a manner that a codec forms a set of parameters from each

20 ms voice sample. The size and structure of this parameter set is dependent on the codec used; there are several different codecs available. To transmit speech in the GSM system is thus to transmit encoded blocks.

To ensure the utilization of discontinuous transmission, a mobile station needs VAD (Voice Activity Detection) by means of which it can be examined whether a particular voice signal comprises speech or merely background noise. A GSM mobile station utilizing discontinuous transmission encodes speech at a rate of 13 kbit/s while the user is speaking, and at other times (in other words when the user is not speaking) at a rate of around 500 bit/s. The rate is sufficient for transmitting background noise to the other party of the call in order to make him/her notice that the call has not been disconnected.

There are various algorithms by means of which an encoded block comprising silence or background noise and a block comprising speech can be discriminated from each other. Usually the algorithm used is dependent on the encoding method used. The aim is to select the DTX parameters in such a manner that speech and background noise could be reliably discriminated from each other. By regulating these parameters DTX can be made to function in such a manner that even extremely quiet speech can start a transmission or, on the contrary, a DTX parameterization by which a transmission is not easily started can be provided.

The capacity of a mobile network is usually dimensioned in such a manner that the network is able to transmit the load peaks occurring normally. In other words, not every individual mobile station within the system has data transmission capacity continually reserved for it, but in conjunction with designing the network the aim has been to estimate the maximum capacity need, according to which the network has been dimensioned. In practice this means that mobile stations use existing data transmission capacity alternately, and if the number of simultaneously active (a call is in progress) mobile stations exceeds the number for which the capacity has been dimensioned, the mobile communication system fails to serve all mobile stations. Since it is extremely difficult to estimate the right capacity need in advance, in practice situations occur in which the capacity of a mobile communication system runs out.

A way to ensure that the capacity of a mobile communication system is sufficient is, of course, to increase the capacity of the network, in other words to dimension the network for a greater maximum capacity than before.

This, however, means increasing costs since in practice the result would be an over-dimensioning in which the network would have to be dimensioned for such a heavy traffic load which in practice would never exist on it.

5 An object of the present invention is to provide a solution for controlling load in a mobile communication system in such a manner that an existing traffic capacity can be utilized more efficiently than before to make it possible to serve a larger number of mobile stations than before, without a need to increase the capacity of a network, which would increase equipment costs. This object is achieved with the method of the invention, which is characterized in that at least one mobile station is equipped with regulation means
10 for regulating its parameters related to discontinuous transmission, and a control signal is transmitted via a radio path to at least one said mobile station for regulating its parameters related to discontinuous transmission in such a manner that the mobile station transmits telecommunication signals to the other parts of the system more seldom or more often than before.
15

The invention is based on the idea that when a control signal can be transmitted from a mobile network via a radio path to the mobile stations of the system, said control signal enabling the mobile stations to regulate their parameters related to discontinuous transmission in such a manner that the
20 mobile stations less often transmit radio signals to the other parts of the system, capacity can be released in the network in such a manner that the number of the mobile stations which can be simultaneously served by the network increases. In other words, when it is noted that the load of the mobile network is approaching the maximum capacity of the network, the capacity in use can
25 be released by ordering the mobile stations to transmit more seldom than before, whereby a larger number of mobile stations can be served at particular capacity than before. In accordance with the invention, in some situations the mobile stations can be similarly controlled to regulate their parameters related to discontinuous transmission in such a manner that the mobile stations
30 transmit radio signals to the other parts of the system more often than before.

The most essential advantages of the method of the invention are that it enables the existing capacity of a mobile network to be utilized more efficiently than before, that a larger number of mobile stations can be served at the existing capacity than before, whereby equipment costs associated with
35 increasing the capacity are avoided, and that the method of the invention can

be applied to already existing mobile networks by extremely small changes, which can mainly be implemented by software modifications.

The invention further relates to a mobile communication system in which the method of the invention can be applied. The system of the invention is characterized in that the system comprises monitoring means for monitoring the traffic load in different parts of the system, control means responsive to the monitoring means for transmitting a predetermined control signal to certain mobile stations or mobile stations located in a certain area via a radio path when the monitoring means indicate that the traffic load in some part of the system exceeds the predetermined limit, and mobile stations comprising regulation means for regulating their parameters related to discontinuous transmission in response to the reception of the control signal in such a manner that said mobile stations more seldom or more often transmit datacommunication signals to the other parts of the system.

An essential advantage is achieved particularly in a mobile communication system in which the data transmission connection between a base station and a mobile exchange is packet switched, when monitoring means are arranged to monitor at least the amount of the free traffic capacity of the telecommunication connection between the base station and the mobile exchange and to transmit a control signal to mobile stations communicating with the base station when the free capacity drops beneath the limit value. In such a case, a reduction in the number of speech frames transmitted by the mobile stations via a radio path directly reduces the number of packets transmitted on the data transmission connection, in other words the amount of free capacity increases.

When the control means control the free traffic capacity of the radio channels of a certain base station or alternatively the quality of a call transmitted via one or several predetermined base stations, the control means detect when the load in a particular base station is becoming too heavy. In the CDMA (Code Division Multiple Access) system, for example, this can be seen in transmission power exceeding a certain limit. In such a case, an attempt can be made to release traffic capacity in the area of the CDMA system in question by commanding the mobile stations to transmit speech frames less often.

In a mobile communication system similar to the CDMA a radio interface does not precisely restrict the number of calls taking place in the area

of one base station, but the calls have a practical limit, and to exceed this limit leads to degraded voice quality of the calls. In this sort of "soft capacity" system, an attempt can be made to increase the capacity (by reducing interference) by the solution of the invention, which reduces interference in a base station environment.

The invention further relates to a mobile station which can be utilized in the system of the invention. The mobile station of the system is characterized in that the mobile station comprises detection means for detecting a predetermined control signal received by reception means via a radio path, and regulation means, responsive to the detection means, for changing said parameters utilized in speech detection by signal processing means in such a manner that the signal processing means interpret the voice signals received through a user interface as background noise more seldom than before or more often than before.

The preferred embodiments of the method and the mobile communication system of the invention are disclosed in the attached dependent claims 2 to 3 and 5 to 9.

The invention will be described in closer detail in the following by way of example with reference to the attached figures, in which

Figures 1A and 1B illustrate the load in a mobile communication system,

Figure 2 shows a flow diagram of a first preferred embodiment of the method of the invention,

Figure 3 shows a block diagram of a first preferred embodiment of the mobile communication system of the invention,

Figure 4 shows a block diagram of a preferred embodiment of the mobile station of the invention, and

Figure 5 illustrates the VAD function of the mobile station of Figure 4.

Figures 1A and 1B illustrate the load in a mobile communication system. Figures 1A and 1B can be assumed to describe the load in a data transmission connection between a single base station and a mobile exchange, for example, whereby the vertical axes describe load and the horizontal axes time t . In Figures 1A and 1B, the allowed maximum load MAX is indicated by the horizontal line, whereby the total data transmission capacity available is in use.

Figure 1A illustrates the load in a mobile network when the network is used by four mobile stations a to d. For the mobile stations, a horizontal line is drawn when a mobile station transmits speech blocks. The figure shows that at time instant t_0 all four mobile stations transmit speech blocks simultaneously, whereby the load in the network exceeds its maximum limit, in other words the network fails to serve all mobile stations without interference.

Similarly, Figure 1B illustrates the load of the same mobile station as in the case of Figure 1A, but the method of the invention is applied to it, in other words, when the limit of the maximum load MAX of the network is approaching, the network transmits a predetermined control signal to the mobile stations to regulate the parameters related to their discontinuous transmission in such a manner that the mobile stations transmit speech frames less often than before. The load peak can thus be balanced, and no overload similar to that in Figure 1A occurs. For each mobile station, the change in the number of speech frames to be transmitted can be very small indeed, but the regulation is all-important to the entire network (or a part of the network).

Figure 2 shows a flow diagram of a first preferred embodiment of the method of the invention.

In block A of Figure 2 the load in different parts of the network is monitored. Between a base station and a mobile exchange in a packet switched transmission network, the number and/or size of the packets to be transmitted can be monitored, for instance. In the radio interface of a mobile network, the quality of connections in progress, for example, such as the bit error ratio, signal/noise ratio, or transmission powers (particularly in the CDMA systems) or corresponding parameters, which help to form a picture of the interference level in a base station environment, can be monitored.

In block B it is checked whether the load in some part of the mobile network is heavier than the reference value K_{max} determined for it.

In block C a control signal making the mobile stations regulate their parameters related to discontinuous transmission in such a manner that said mobile stations transmit speech frames less often than before, is transmitted to those mobile stations which utilize the part of the network where the load exceeds the reference value K_{max} . This can be achieved, for instance, by regulating those parameters which the mobile stations utilize for discriminating speech and background noise, whereby the mobile stations interpret the voice

signals received via their microphones as background noise more easily than before.

In block D it is checked whether the load in a mobile network (in the same part of the network in which the load in block B exceeded the reference value K_{max}) drops below another reference value K_{min} . If this is the case, it means that the load peak of the network is passed, which means a transfer to block E where a control signal making mobile stations regulate their parameters related to discontinuous transmission to their initial values, is transmitted to said mobile stations utilizing the part of the network in question.

As distinct from the block diagram in Figure 2, the parameters related to discontinuous transmission in mobile stations can also, of course, be steplessly regulated in such a manner that the regulation takes place steplessly in response to the traffic load of a network.

Figure 3 shows a block diagram of a first preferred embodiment of the mobile communication system of the invention. It can be assumed by way of example that the part of the mobile network shown in Figure 3 is a part of the CDMA mobile network.

The mobile exchange MSC shown in Figure 3 communicates with base station controllers BSC1 and BSC2 via packet switched connections, and in the case of Figure 3, the base station controller BSC1 communicates with base stations BTS1 and BTS2 via packet switched connections L1 and L3.

In Figure 3, the base station controller BSC1 is equipped with monitoring means 1 through which it monitors the load in the data transmission connections L1, L2 and L3. Furthermore, the base station controller monitors the transmission powers of the mobile stations in the radio cells of the base stations BTS1 and BTS2 (in the CDMA system, the transmission powers of a mobile station depend on the load in the radio cell in question). The monitoring means 1 thus note if some part of the network becomes too heavily loaded.

When the monitoring means 1 detect that the load of the data transmission connection L2, for example, is approaching its maximum allowed value, the monitoring means control the base stations BTS1 and BTS2 to transmit a predetermined control signal CNT to all mobile stations located in their radio coverage area. Said control signal is preferably transmitted as a cell broadcast in some broadcast control channel, in which also other data intended to all mobile stations, such as data on the calling channels of the radio

cell, is transmitted. The control signal can thus be transmitted to the largest possible number of mobile stations at the same time. Alternatively, the control signal can be transmitted to each mobile station one by one by utilizing an existing signaling channel.

5 In Figure 3, mobile stations MS1 to MS5 utilize discontinuous transmission in a manner known per se, in addition to which they are, in accordance with the invention, equipped with regulation means for regulating their parameters related to discontinuous transmission in response to the data contained in the control signal CNT. Subsequent to said regulation, the mobile
10 stations MS1 to MS5 transmit speech blocks to the base stations BTS1 and BTS2 less often than before, whereby the base stations BTS1 and BTS2 correspondingly strain the packet switched connection L2 between the base station controller BSC1 and the mobile exchange MSC less than before.

Figure 4 shows a block diagram of the first preferred embodiment of
15 the mobile station of the invention. The mobile station in Figure 4 can be a GSM system mobile station, for instance.

In Figure 4, the parts related to discontinuous transmission are shown in block TXDTX (Transmit DTX). From block TXDTX, speech frames, comprising a flag SP (Speech) in the control bits which indicates whether said
20 frame comprises speech or whether a so called SID (Silence Descriptor) frame comprising data on background noise is in question, are continuously transmitted to the transmitting part. The SP flag is determined on the basis of a VAD flag provided from unit 2 indicating speech activity. When this flag has changed to zero, in other words when speech is no longer detected from the
25 signal supplied from a user interface 3 (from a microphone), the SP flag is also changed to zero after the number of frames needed for computing background noise parameters, whereby a transmission unit TX still transmits the frame indicated by the zero flag and comprising the noise parameters to a base station via a radio path. Subsequently, the transmitter TX stops transmitting to the
30 radio path, with the exception of the frame comprising noise data, transmitted at regular intervals. However, the TXDTX block continues to transmit frames comprising noise data to the transmitter TX constantly.

When the VAD function redetects speech in the voice signal supplied from the user interface 3, the SP flag changes its value to one, whereby
35 the transmitter resumes continuous transmission.

In accordance with the invention, a detector 4 is arranged in the mobile station in Figure 4 for detecting the control signal received by a receiver RX and a regulation unit 5 which in response to the control signal detected by the detector 4 regulates the parameters used in the VAD function in response to the data in the control signal. The parameters related to discontinuous transmission of the mobile station in Figure 4 can thus be regulated in such a manner that in conjunction with discontinuous transmission, the mobile station is made to interpret the voice signals received from its user interface as background noise more easily than before.

Figure 5 illustrates the VAD (Voice Activity Detection) function of the mobile station in Figure 4. The VAD function is mainly based on the detection of the energy of a signal received through a microphone. In order to eliminate background noise, however, the signal is filtered first, whereupon the energy of the filtered signal is compared with a threshold value, and if the threshold value is exceeded it is noted that the voice signal received through the microphone comprises speech.

The VAD function thus provides a plurality of alternatives for the invention to be applied in such a manner that a mobile station can be made to identify a received signal as background voice (and not as speech) more easily than before. The method of the invention can thus be applied by regulating the threshold value, for instance, or alternatively by changing the parameters of the filter, for instance.

The VAD function shown in Figure 5 is described in detail in the GSM Specification 06.32, which is incorporated herein by reference. The speech encoder of a mobile station computes the autocorrelation coefficients ACF required by the GSM Specifications 6.10, said coefficients being supplied to the VAD function by the speech encoder. Similarly, to the VAD function is supplied a long term predictor lag value N obtained from the speech encoder of the GSM specifications 6.10. A VAD flag, which affects the value of the SP flag described in conjunction with Figure 4, is obtained from the VAD function for initial data.

It will be understood that the above description and the accompanying figures are only intended to illustrate the present invention. It will be apparent to those skilled in the art that the invention can be modified and varied in many ways without departing from the scope and spirit of the invention disclosed in the attached claims.

CLAIMS

1. A method of controlling the load in a mobile communication system in a system in which the mobile stations comprise means for utilizing discontinuous transmission, **characterized** in that

5 at least one mobile station is equipped with regulation means for regulating its parameters related to discontinuous transmission, and

 a control signal is transmitted via a radio path to said at least one mobile station for regulating its parameters related to discontinuous transmission in such a manner that the mobile station transmits telecommunication signals to the other parts of the system more seldom or more often than before.

2. A method as claimed in claim 1, **characterized** in that the control signal is selected in such a manner that said control means regulate at least those parameters related to discontinuous transmission on the basis of which the mobile station can discriminate between speech conveyed to a microphone and background noise in such a manner that the mobile station interprets the noise arriving at the microphone as background noise more easily than before.

3. A method as claimed in claims 1 or 2, **characterized** in that the traffic load in different parts of the mobile communication system is monitored, and said control signal is transmitted to certain mobile stations or mobile stations in a certain area, when the traffic load in some part of the system exceeds a predetermined limit, whereby said mobile stations that have received the control signal regulate their parameters related to discontinuous transmission in such a manner that they transmit telecommunication signals to the other parts of the system more seldom than before.

4. A mobile communication system comprising
a mobile exchange (MSC),
base stations (BTS1, BTS2) in data transmission connection to the mobile exchange, and

mobile stations (MS1 to MS5) in a radio connection to the base stations and comprising means for utilizing discontinuous transmission, **characterized** in that the system comprises

monitoring means (1) for monitoring the load in different parts of the system,

control means (BTS1, BTS2) responsive to the monitoring means

for transmitting, via a radio path, a control signal (CNT) to certain mobile stations (MS1 to MS5) or mobile stations in a certain area, when the monitoring means (1) indicate that the traffic load in some part (L2) of the system exceeds a predetermined limit, and

5 mobile stations (MS1 to MS5) comprising regulation means (5) for regulating their parameters related to discontinuous transmission in response to receiving the control signal in such a manner that said mobile stations transmit telecommunication signals to the other parts of the system more seldom or more often.

10 5. A mobile communication system as claimed in claim 4, **characterized** in that the monitoring means (1) are arranged to monitor the amount of the free traffic capacity of the data transmission connection (L1, L2) between at least one base station (BTS1) and mobile exchange (MSC) belonging to the system, whereby the control means (BTS1) are arranged to
15 transmit said control signal (CNT) to all those mobile stations (MS1 to MS3) from which a traffic connection is in progress via said base station, when the control means indicate that the free traffic capacity is below the predetermined limit value.

20 6. A mobile communication system as claimed in claim 5, **characterized** in that said data transmission connection (L1, L2) between the base station (BTS1) and the mobile exchange (MSC) is a packet switched data transmission connection.

25 7. A mobile communication system as claimed in claim 4, **characterized** in that the monitoring means (1) are arranged to monitor the amount of the free traffic capacity of a certain base station (BTS1), whereby the control means (BTS1) are arranged to transmit said control signal (CNT) to all those mobile stations (BTS1 to BTS3) from which a traffic connection is in progress via said base station (BTS1), when the free traffic capacity is below the predetermined limit value.

30 8. A mobile communication system as claimed in claim 4, **characterized** in that the monitoring means (1) are arranged to monitor the quality of the traffic channels of a certain base station, whereby the control means are arranged to transmit said control signal (CNT) to all those mobile stations (MS1 to MS3) from which a traffic connection is in progress via said
35 base station, when the quality of the traffic channels is below a predetermined limit.

9. A mobile station comprising
transmission means (TX) and reception means (RX) for receiving
and transmitting telecommunication signals via a radio path,
a user interface (3) for receiving voice signals, and
5 control means (TXDTX) for utilizing discontinuous transmission,
whereby the control means comprise signal processing means (2) for processing the voice signals received through the user interface by utilizing parameters stored in the mobile station in order to detect speech from the voice signals received through the interface (3), **characterized** in that the
10 mobile station comprises:
detection means (4) for detecting a predetermined control signal (CNT) received by the reception means via the radio path, and
regulation means (5), responsive to the detection means (4), for
changing said parameters utilized in speech detection in such a manner that
15 the signal processing means interpret the voice signals received through the user interface (3) as background noise more seldom or more often than before.

1/5

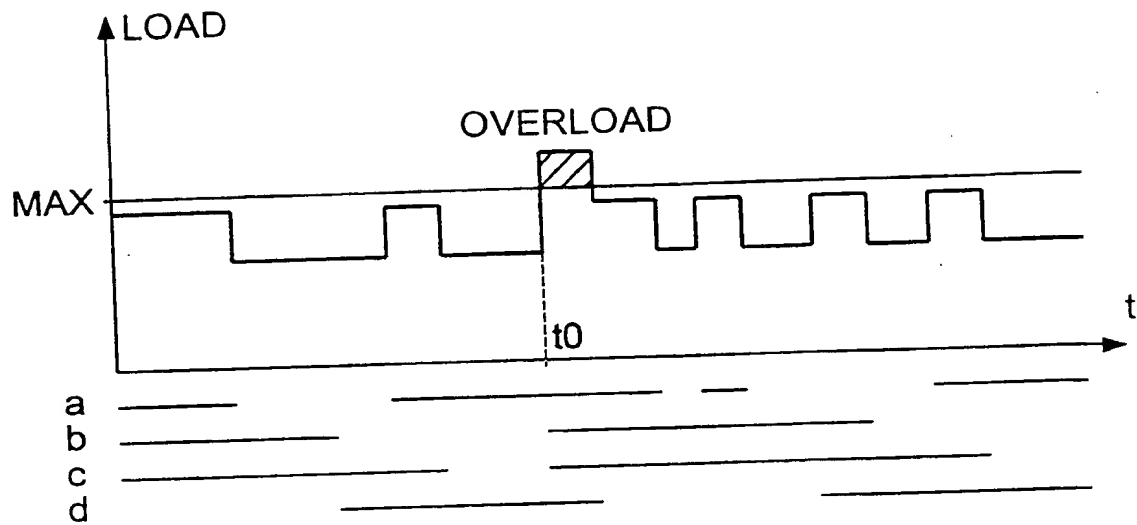


FIG. 1A

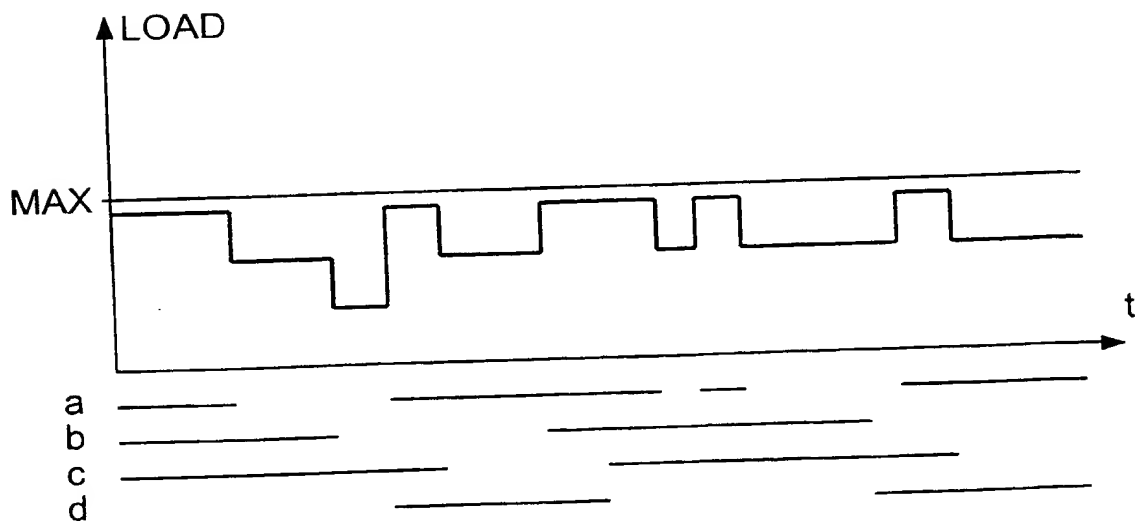


FIG. 1B

2/5

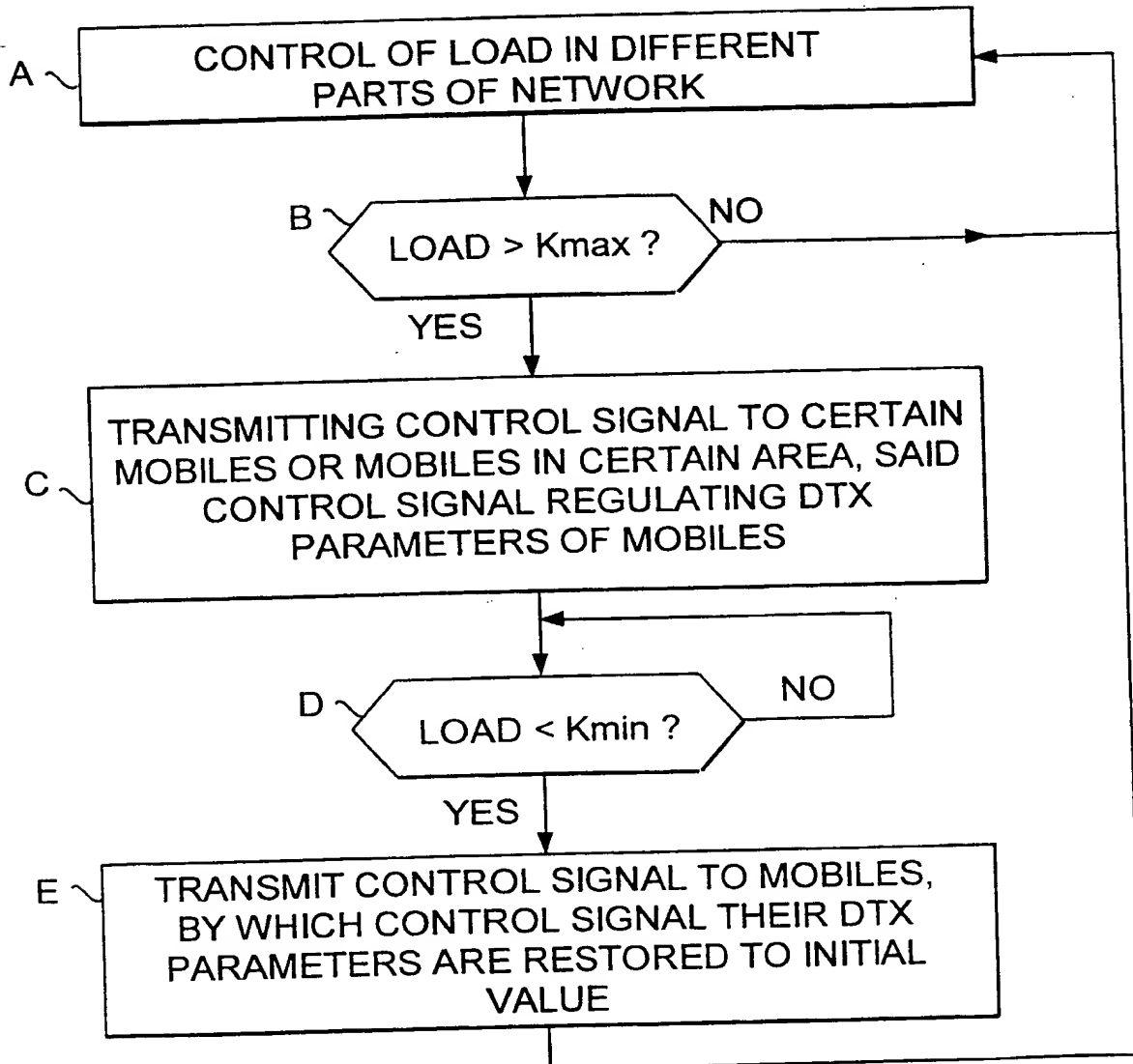


FIG. 2

3/5

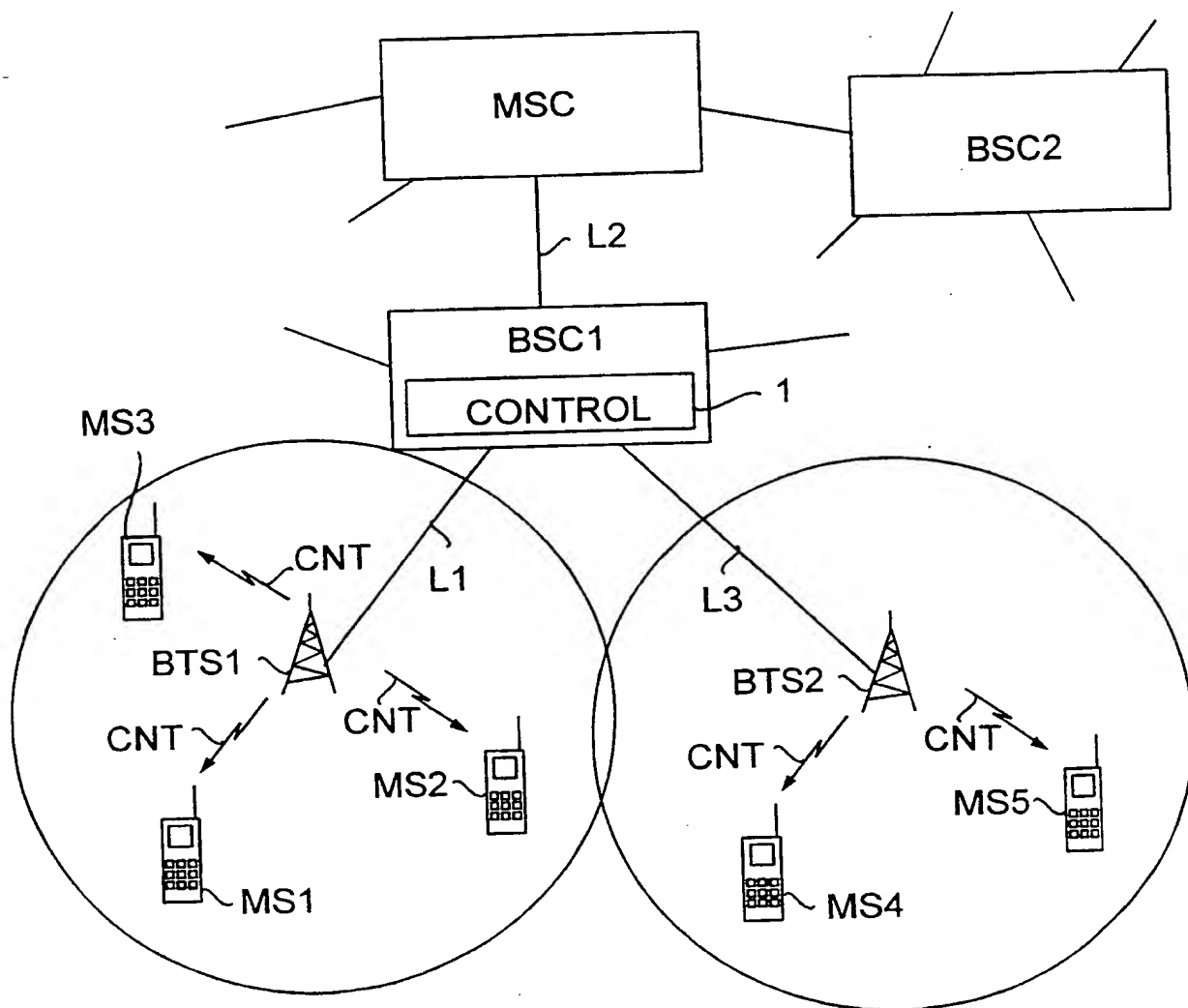


FIG. 3

4/5

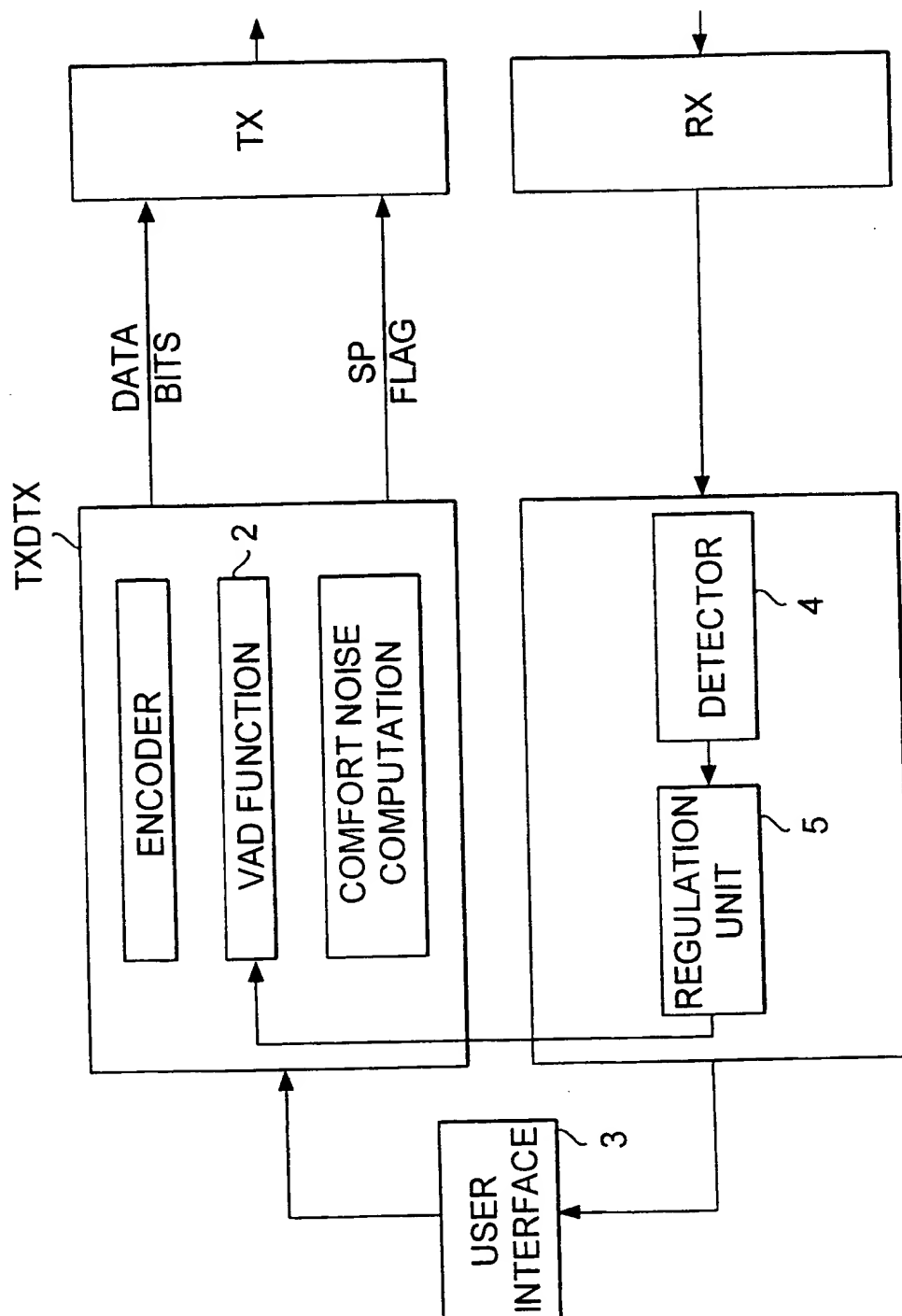


FIG. 4

5/5

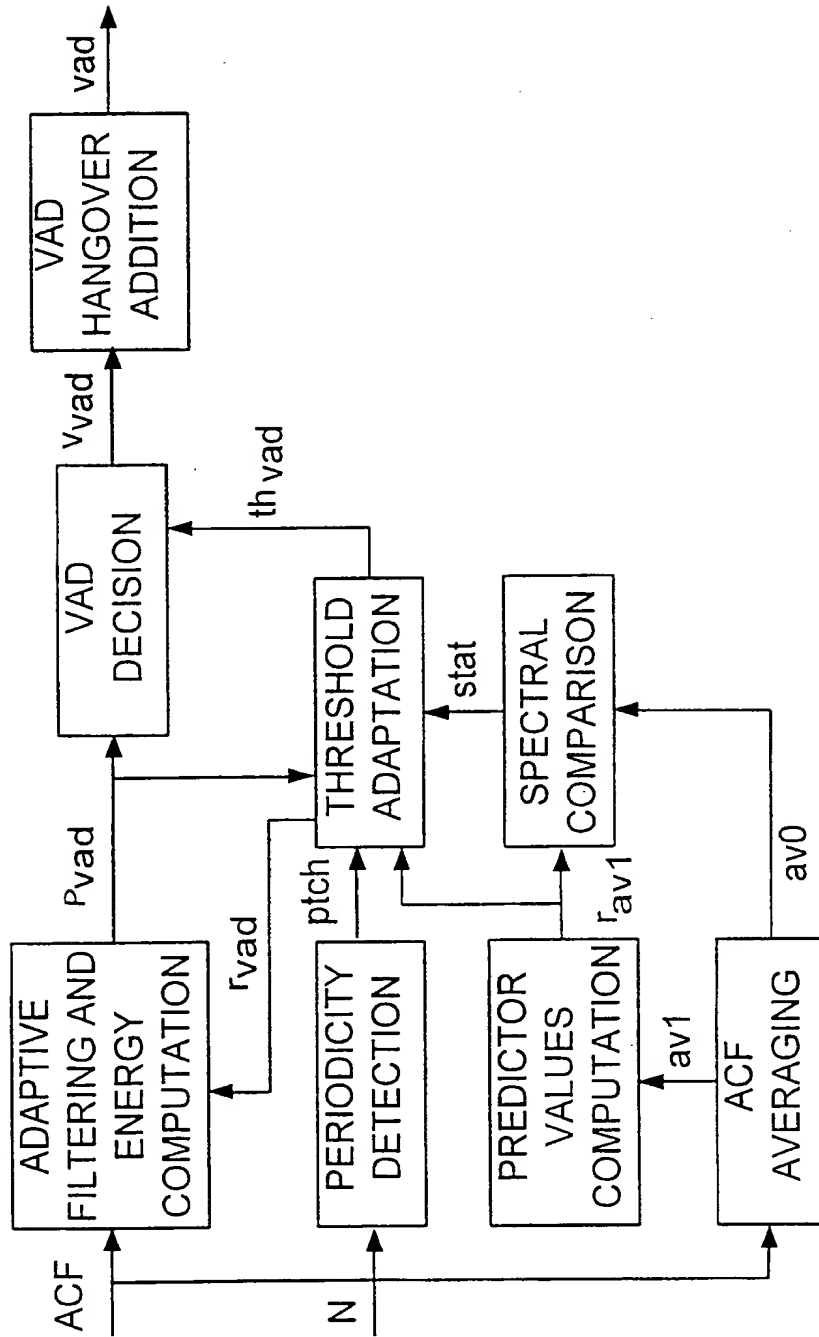


FIG. 5

RECORD COPY PCT

REQUEST

The undersigned requests that the present international application be processed according to the Patent Cooperation Treaty.

For receiving  se only

PCT/FI 9 8 / 0 0 3 2 2

International Application No.

International Filing Date **0 9 APR 1998** (0 9. 04. 98)

The Finnish Patent Office
PCT International Application
Name of receiving Office and "PCT International Application"

Applicant's or agent's file reference
(if desired) (12 characters maximum) 2970371PC/nu

Box No. I TITLE OF INVENTION

Method of controlling load in mobile communication system

Box No. II APPLICANT

Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (i.e., country) of residence if no State of residence is indicated below.)

NOKIA TELECOMMUNICATIONS OY
Keilalahdentie 4
FIN-02150 Espoo
Finland

☐ This person is also inventor

Telephone No.

Facsimile No.

Teleprinter No.

State (i.e. country) of nationality:
FI

State (i.e. country) of residence:
FI

This person is applicant for the purposes of: ☐ all designated States ☒ all designated States except the United States of America ☐ the United States of America only ☐ the States indicated in the Supplemental Box

Box No. III FURTHER APPLICANT(S) AND/OR (FURTHER) INVENTOR(S)

Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (i.e., country) of residence if no State of residence is indicated below.)

TIKKA Mauri
Fredrikinkatu 71 A 13
FIN-00100 Helsinki
Finland

This person is:

☐ applicant only
☒ applicant and inventor
☐ inventor only (If this check-box is marked, do not fill in below.)

State (i.e. country) of nationality:
FI

State (i.e. country) of residence:
FI

This person is applicant for the purposes of: ☐ all designated States ☐ all designated States except the United States of America ☒ the United States of America only ☐ the States indicated in the Supplemental Box

☐ Further applicants and/or (further) inventors are indicated on a continuation sheet.

Box No. IV AGENT OR COMMON REPRESENTATIVE; OR ADDRESS FOR CORRESPONDENCE

The person identified below is hereby/has been appointed to act on behalf of the applicant(s) before the competent International Authorities as: ☒ agent ☐ common representative

Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country.)

KOLSTER OY AB
Iso Roobertinkatu 23
P.O. Box 148
FIN-00121 Helsinki
Finland

Telephone No.
358-9-618821

Facsimile No.
358-9-602244

Teleprinter No.

☐ Mark this check-box where no agent or common representative is/has been appointed and the space above is used instead to indicate a special address to which correspondence should be sent.

Box No. V DESIGNATION OF STATE

The following designations are hereby made under Rule 4.9(a) (mark the applicable check-boxes; at least one must be marked):

Regional Patent

- ☒ AP ARIPO Patent: GH Ghana, GM Gambia, KE Kenya, LS Lesotho, MW Malawi, SD Sudan, SZ Swaziland, UG Uganda, ZW Zimbabwe, and any other State which is a Contracting State of the Harare Protocol and of the PCT
- ☒ EA Eurasian Patent: AM Armenia, AZ Azerbaijan, BY Belarus, KG Kyrgyzstan, KZ Kazakhstan, MD Republic of Moldova, RU Russian Federation, TJ Tajikistan, TM Turkmenistan, and any other State which is a Contracting State of the Eurasian Patent Convention and of the PCT
- ☒ EP European Patent: AT Austria, BE Belgium, CH and LI Switzerland and Liechtenstein, DE Germany, DK Denmark, ES Spain, FI Finland, FR France, GB United Kingdom, GR Greece, IE Ireland, IT Italy, LU Luxembourg, MC Monaco, NL Netherlands, PT Portugal, SE Sweden, and any other State which is a Contracting State of the European Patent Convention and of the PCT
- ☒ OA OAPI Patent: BF Burkina Faso, BJ Benin, CF Central African Republic, CG Congo, CI Côte d'Ivoire, CM Cameroon, GA Gabon, GN Guinea, ML Mali, MR Mauritania, NE Niger, SN Senegal, TD Chad, TG Togo, and any other State which is a member State of OAPI and a Contracting State of the PCT (if other kind of protection or treatment desired, specify on dotted line)

National patent (if other kind of protection or treatment desired, specify on dotted line):


- | | |
|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> AL Albania | <input checked="" type="checkbox"/> LT Lithuania |
| <input checked="" type="checkbox"/> AM Armenia | <input checked="" type="checkbox"/> LU Luxembourg |
| <input checked="" type="checkbox"/> AT Austria | <input checked="" type="checkbox"/> LV Latvia |
| <input checked="" type="checkbox"/> AU Australia | <input checked="" type="checkbox"/> MD Republic of Moldova |
| <input checked="" type="checkbox"/> AZ Azerbaijan | <input checked="" type="checkbox"/> MG Madagascar |
| <input checked="" type="checkbox"/> BA Bosnia and Herzegovina | <input checked="" type="checkbox"/> MK The former Yugoslav Republic of Macedonia |
| <input checked="" type="checkbox"/> BB Barbados | |
| <input checked="" type="checkbox"/> BG Bulgaria | <input checked="" type="checkbox"/> MN Mongolia |
| <input checked="" type="checkbox"/> BR Brazil | <input checked="" type="checkbox"/> MW Malawi |
| <input checked="" type="checkbox"/> BY Belarus | <input checked="" type="checkbox"/> MX Mexico |
| <input checked="" type="checkbox"/> CA Canada | <input checked="" type="checkbox"/> NO Norway |
| <input checked="" type="checkbox"/> CH and LI Switzerland and Liechtenstein | <input checked="" type="checkbox"/> NZ New Zealand |
| <input checked="" type="checkbox"/> CN China | <input checked="" type="checkbox"/> PL Poland |
| <input checked="" type="checkbox"/> CU Cuba | <input checked="" type="checkbox"/> PT Portugal |
| <input checked="" type="checkbox"/> CZ Czech Republic | <input checked="" type="checkbox"/> RO Romania |
| <input checked="" type="checkbox"/> DE Germany | <input checked="" type="checkbox"/> RU Russian Federation |
| <input checked="" type="checkbox"/> DK Denmark | <input checked="" type="checkbox"/> SD Sudan |
| <input checked="" type="checkbox"/> EE Estonia | <input checked="" type="checkbox"/> SE Sweden |
| <input checked="" type="checkbox"/> ES Spain | <input checked="" type="checkbox"/> SG Singapore |
| <input checked="" type="checkbox"/> FI Finland | <input checked="" type="checkbox"/> SI Slovenia |
| <input checked="" type="checkbox"/> GB United Kingdom | <input checked="" type="checkbox"/> SK Slovakia |
| <input checked="" type="checkbox"/> GE Georgia | <input checked="" type="checkbox"/> SL Sierra Leone |
| <input checked="" type="checkbox"/> GH Ghana | <input checked="" type="checkbox"/> TJ Tajikistan |
| <input checked="" type="checkbox"/> GM Gambia | <input checked="" type="checkbox"/> TM Turkmenistan |
| <input checked="" type="checkbox"/> GW Guinea-Bissau | <input checked="" type="checkbox"/> TR Turkey |
| <input checked="" type="checkbox"/> HU Hungary | <input checked="" type="checkbox"/> TT Trinidad and Tobago |
| <input checked="" type="checkbox"/> ID Indonesia | <input checked="" type="checkbox"/> UA Ukraine |
| <input checked="" type="checkbox"/> IL Israel | <input checked="" type="checkbox"/> UG Uganda |
| <input checked="" type="checkbox"/> IS Iceland | <input checked="" type="checkbox"/> US United States of America |
| <input checked="" type="checkbox"/> JP Japan | |
| <input checked="" type="checkbox"/> KE Kenya | <input checked="" type="checkbox"/> UZ Uzbekistan |
| <input checked="" type="checkbox"/> KG Kyrgyzstan | <input checked="" type="checkbox"/> VN Viet Nam |
| <input checked="" type="checkbox"/> KP Democratic People's Republic of Korea | <input checked="" type="checkbox"/> YU Yugoslavia |
| | <input checked="" type="checkbox"/> ZW Zimbabwe |
| <input checked="" type="checkbox"/> KR Republic of Korea | |
| <input checked="" type="checkbox"/> KZ Kazakhstan | |
| <input checked="" type="checkbox"/> LC Saint Lucia | |
| <input checked="" type="checkbox"/> LK Sri Lanka | |
| <input checked="" type="checkbox"/> LR Liberia | |
| <input checked="" type="checkbox"/> LS Lesotho | |

Check-boxes reserved for designating States (for the purposes of a national patent) which have become party to the PCT after issuance of this sheet

☒ CY Cyprus

In addition to the designations made above, the applicant also makes under Rule 4.9(b) all designations which would be permitted under the PCT except the designation(s) of _____

The applicant declares that those additional designations are subject to confirmation and that any designation which is not confirmed before the expiration of 15 months from the priority date is to be regarded as withdrawn by the applicant at the expiration of that time limit. (Confirmation of a designation consists of the filing of a notice specifying that designation and the payment of the designation and confirmation fees. Confirmation must reach the receiving Office within the 15-month time limit.)

| Box No. VI PRIORITY CLAIM | | Further priority claims are indicated in the Supplemental Box <input type="checkbox"/> | |
|---|---------------------------------|---|---|
| The priority of the following earlier application(s) is hereby claimed: | | | |
| Country (in which, or for which, the application was filed) | Filing Date (day/month/year) | Application No. | Office of filing (only for regional or international application) |
| item (1) FI | 11 April 1997 (11.04.1997) | 971538 | |
| item (2) | | | |
| item (3) | | | |
| Mark the following check-box if the certified copy of the earlier application is to be issued by the Office which for the purposes of the present international application is the receiving Office (a fee may be required): <input checked="" type="checkbox"/> The receiving Office is hereby requested to prepare and transmit to the International Bureau a certified copy of the earlier application(s) identified above as item(s) : (1) | | | |
| Box No. VII INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY | | | |
| Choice of International Searching Authority (ISA) (If two or more International Searching Authorities are competent to carry out the international search, indicate the Authority chosen; the two-letter code may be used): ISA /SE | | | |
| Earlier search Fill in where a search (international, international-type or other) by the International Searching Authority has already been carried out or requested and the Authority is now requested to base the international search to the extent possible, on the results of that earlier search. Identify such search or request either by reference to the relevant application (or the translation thereof) or by reference to the search request | | | |
| Country (or regional Office): | | Date (day/month/year): | Number: |
| Box No. VIII CHECK LIST | | | |
| This international application contains the following number of sheets: 1. request : 3 sheets 2. description : 10 sheets 3. claims : 3 sheets 4. abstract : 1 sheets 5. drawings : 5 sheets Total : 22 sheets | | This international application is accompanied by the item(s) marked below 1. <input type="checkbox"/> separate signed power of attorney 2. <input type="checkbox"/> copy of general power of attorney 3. <input type="checkbox"/> statement explaining lack of signature 4. <input type="checkbox"/> priority document(s) identified in Box No. VI as item(s): 5. <input checked="" type="checkbox"/> fee calculation sheet 6. <input type="checkbox"/> separate indications concerning deposited microorganisms 7. <input type="checkbox"/> nucleotide and/or amino acid sequence listing diskette 8. <input checked="" type="checkbox"/> other (specify): official action | |
| Figure No. 2 of the drawings (if any) should accompany the abstract when it is published. | | | |
| Box No. IX SIGNATURE OF APPLICANT OR AGENT | | | |
| Next to each signature, indicate the name of the person signing and the capacity in which the person signs (if such capacity is not obvious from reading the request) | | | |
| KOLSTER OY AB | | | |
|  Tapio Valkeiskangas | | | |

For receiving Office use only

| | |
|---|---|
| 1. Date of actual receipt of the purported international application: 09 APR 1998 (09-04-1998) | 2. Drawings: |
| 3. Corrected date of actual receipt due to later but timely received papers or drawings completing the purported international application: | <input type="checkbox"/> received |
| 4. Date of timely receipt of the required corrections under PCT Article 11(2): | <input type="checkbox"/> not received: |
| 5. International Searching Authority specified by the applicant: ISA/ SE | 6. <input type="checkbox"/> Transmittal of search copy delayed until search fee is paid |

For International Bureau use only

| | | |
|---|--------------------|------------|
| Date of receipt of the record copy by the International Bureau: | 01 MAY 1998 | (01.05.98) |
|---|--------------------|------------|

Menetelmä matkaviestinjärjestelmän kuormituksen hallitsemiseksi

Tämän keksinnön kohteena on menetelmä matkaviestinjärjestelmän kuormituksen hallitsemiseksi järjestelmässä, jossa matkaviestimet käsittävät
5 välineitä epäjatkuvan lähetyksen hyödyntämiseksi. Keksinnön kohteena on lisäksi matkaviestinjärjestelmä, johon kuuluu matkapuhelinkeskus, matkapuhelin-
keskukseen tiedonsiirtoyhteydessä olevia tukiasemia, ja tukiasemiin radioyhtey-
dessä olevia matkaviestimiä, jotka käsittävät välineitä epäjatkuvan lähetyksen
hyödyntämiseksi. Keksinnön kohteena on vielä edelleen matkaviestin, joka kä-
10 sittää lähetinvälineitä ja vastaanotinvälineitä tietoliikennesignaalien vastaanotta-
miseksi ja lähettämiseksi radioteitse, käyttöliittymän äänisignaalien vastaanot-
tamiseksi, ja ohjausvälineitä epäjatkuvan lähetyksen hyödyntämiseksi, jolloin
ohjausvälineisiin kuuluu signaalinkäsittelyvälineitä käyttöliittymän välityksellä
vastaanotettujen äänisignaalien käsittelemiseksi matkaviestimeen tallennettuja
15 parametreja hyödyntämällä puheen tunnistamiseksi käyttöliittymän välityksellä
vastaanotetuista äänisignaaleista.

Tämä keksintö liittyy sellaisen matkaviestinjärjestelmän kuormituksen hallitsemiseen, jossa järjestelmässä matkaviestimet kykenevät hyödyntämään
epäjatkovaa lähetystä DTX (Discontinuous Transmission). GSM-järjestelmä
20 (Global System for Mobile Communications) on eräs esimerkki tällaisesta järjes-
telmästä.

Epäjatkuvalle lähetykselle pyritään pienentämään matkaviestimen akun kulutusta vähentämällä sitä aikaa jonka radiolähetin on käytössä. Lisäksi
epäjatkuvalle lähetykselle vähennetään radiotiellä esiintyvää häiritsevää inter-
25 ferenssiä vähentämällä radioliikennettä. Näiden päämäärien saavuttamiseksi
epäjatkuvalle lähetyksessä matkaviestin lähettää radiosignaaleja ainoastaan
silloin kun käyttäjä puhuu siihen. Eli lähetys radiotielle katkaistaan puheessa ole-
vien katkojen ajan. Vastaanottopuolella generoidaan puheessa olevien katkojen
ajan keinotekoisia kohinaa, eli mukavuuskohinaa silloin, kun radiotieltä ei vas-
30 taanoteta puhekehyksiä. Taustakohinaa kuvaavat parametrit lasketaan lähe-

tyspuolella ja lähetetään vastaanottopuolelle viimeisessä kehyksessä juuri ennen lähetyksen katkaisemista. Tämän lisäksi niitä lähetetään säännöllisin väliajoin signaalintikanavassa.

5 GSM-järjestelmässä matkaviestin koodaa puheen 20 ms pituisina jaksoina siten, että jokaisesta 20 ms pituisesta ääninäytteestä muodostetaan koodekilla parametrijoukko. Tämän parametrijoukon koko ja rakenne riippuu käytettävästä koodekista, joita on olemassa useita. Puheen siirto GSM-järjestelmässä on näin ollen koodattujen lohkojen siirtämistä.

Epäjatkuvan lähetyksen hyödyntämiseksi tarvitaan matkaviestimessä
10 puheaktiiviteetin ilmaisu eli VAD (Voice Activity Detection), jonka avulla tutkitaan sisältääkö tarkasteltava äänisignaali puhetta vai onko kyseessä pelkästään taustääniä. Epäjatkovaa lähetystä hyödyntävä GSM-matkaviestin koodaa puhetta nopeudella 13 kbit/s käyttäjän puhuessa, ja muulloin (eli kun käyttäjä ei puhu) nopeudella joka on noin 500 bit/s. Kyseinen nopeus on riittävä taustäänien välittämiseksi puhelun toiselle osapuolelle, jotta tämä havaitsisi että puhelu
15 ei ole katkennut.

On olemassa useita eri algoritmeja joiden avulla voidaan matemaattisesti erottaa hiljaisuutta tai taustakohinaa sisältävä koodattu lohko sellaisesta lohkoista joka sisältää puhetta. Yleensä käytettävä algoritmi on riippuvainen
20 käytettävästä koodaustavasta. DTX-parametrit yritetään valita siten, että puhe ja taustakohina voitaisiin luotettavasti erottaa toisistaan. Näitä parametreja säätämällä voidaan DTX saada toimimaan siten, että hyvinkin hiljainen puhe käynnistää lähetyksen tai päinvastoin voidaan saada DTX-parametrointi, jolla lähetys ei käynnisty kovin herkästi.

25 Matkapuhelinverkon kapasiteetti mitoitetaan yleensä siten, että verkko kykenee välittämään normaalisti esiintyvät kuormitushuiput. Eli jokaiselle yksittäiselle järjestelmän piiriin kuuluvalla matkaviestimelle ei ole jatkuvasti varattu tiedonsiirtokapasiteettia, vaan verkon suunnittelun yhteydessä on pyritty arvioimaan ajateltavissa oleva maksimikapasiteettitarve, jonka mukaan verkko on
30 mitoitettu. Käytännössä tämä tarkoittaa, että matkaviestimet käyttävät vuorottelevasti olemassa olevaa tiedonsiirtokapasiteettia ja mikäli yhtä aikaa aktiivisten

(puhelu meneillään) matkaviestimen määrä ylittää sen määrän jolle kapasiteetti on mitoitettu, ei matkaviestinjärjestelmä kykene palvelemaan kaikkia matkaviestimiä. Koska oikean liikennekapasiteettitarpeen arviointi etukäteen käytännössä on hyvin hankalaa, esiintyy käytännössä tilanteita joissa matkaviestinverkon kapasiteetti loppuu kesken.

Eräs tapa sen varmistamiseksi, että matkaviestinverkon kapasiteetti ei lopu kesken on luonnollisesti verkon kapasiteetin kasvattaminen, eli verkon mitoittamista entistä suuremmalle maksimikapasiteetille. Tämä merkitsee kuitenkin kustannusten kasvua, koska käytännössä se johtaisi eräänlaiseen ylimitoittamiseen, jossa verkko joudutaan mitoittamaan niin isolle liikennekuormalle, jota siinä ei käytännössä koskaan esiinny.

Tämän keksinnön tarkoitus on tarjota käyttöön ratkaisu matkaviestinverkon kuormituksen hallitsemiseen siten, että olemassa oleva liikennekapasiteetti voidaan entistä tehokkaammin hyödyntää, jotta entistä suurempaa määrää matkaviestimiä voitaisiin palvella ilman, että tämä vaatii verkon kapasiteetin lisäämistä siihen liittyvine laitekustannuksineen. Tämä päämäärä saavutetaan keksinnön mukaisella menetelmällä, jolle on tunnusomaista, että varustetaan ainakin yksi matkaviestin säätövälineillä sen epäjatkuvaan lähetykseen liittyvien parametrien säätämiseksi, ja lähetetään radioteitse mainitulle ainakin yhdelle matkaviestimelle ohjaussignaali sen epäjatkuvaan lähetykseen liittyvien parametrien säätämiseksi siten, että matkaviestin lähettää entistä harvemmin tai entistä useammin tietoliikennesignaaleja järjestelmän muille osille.

Keksintö perustuu siihen ajatukseen, että kun järjestelmän piiriin kuuluville matkaviestimille voidaan matkaviestinverkosta käsin lähettää radioteitse ohjaussignaali, joka saa matkaviestimet säätämään niiden epäjatkuvaan lähetykseen liittyviä parametreja siten, että matkaviestimet entistä harvemmin lähettävät radiosignaaleja järjestelmän muille osille, voidaan verkossa vapauttaa kapasiteettia siten, että niiden matkaviestimien määrä joita verkko voi samanaikaisesti palvella kasvaa. Eli kun havaitaan, että matkaviestinverkon kuormitus lähenee verkon maksimikapasiteettia, voidaan käytössä olevaa kapasiteettia vapauttaa komentamalla matkaviestimet lähettämään entistä harvemmin, jolloin

määrätyn kokoisella kapasiteetilla voidaan samanaikaisesti palvella entistä suurempaa määrää matkaviestimiä. Keksinnön mukaisesti voidaan vastaavasti joissakin tilanteissa ohjata matkaviestimet säätämään niiden epäjatkuvaan lähetykseen liittyviä parametreja siten, että matkaviestimet entistä useammin lähettävät
5 radiosignaaleja järjestelmän muille osille.

Keksinnön mukaisen menetelmän merkittävimmät edut ovat, että se mahdollistaa matkaviestinverkon olemassa olevan kapasiteetin entistä tehokkaamman hyödyntämisen, että olemassa olevalla kapasiteetilla voidaan palvella entistä suurempaa määrää matkaviestimiä jolloin vältetään kapasiteetin kasvattamiseen liittyvistä laitteistokuluista, ja että keksinnön mukaista menetelmää voidaan soveltaa jo olemassa olevissa matkaviestinverkoissa hyvin pienin muutoksilla, jotka muutokset pääasiassa voidaan toteuttaa tietokoneohjelmistojen muutoksilla.

Keksinnön kohteena on lisäksi matkaviestinjärjestelmä, jossa keksinnön mukaista menetelmää voidaan soveltaa. Keksinnön mukaiselle järjestelmälle on tunnusomaista, että järjestelmään kuuluu valvontavälineitä järjestelmän eri osien liikennekuormituksen valvomiseksi, valvontavälineille vasteelliset ohjausvälineet ennalta määrätyn ohjaussignaalin lähettämiseksi radioteitse määrättyille matkaviestimille tai määrätyllä alueella sijaitseville matkaviestimille valvontavälineiden osoittaessa, että liikennekuormitus jossakin järjestelmän osassa ylittää ennalta määrätyn rajan, ja matkaviestimiä, jotka käsittävät säätövälineitä niiden epäjatkuvaan lähetykseen liittyvien parametrien säätämiseksi vasteena ohjaussignaalin vastaanottamiselle siten, että mainitut matkaviestimet entistä harvemmin tai entistä useammin lähettävät tietoliikennesignaaleja järjestelmän
25 muille osille.

Erityisesti sellaisessa matkaviestinjärjestelmässä, jossa tukiaseman ja matkapuhelinkeskuksen välinen tiedonsiirtoyhteys on pakettivälitteistä saavutetaan merkittävä etu kun valvontavälineet on sovitettu valvomaan ainakin tukiaseman ja matkapuhelinkeskuksen välisen tietoliikenneyhteyden vapaana olevan liikennekapasiteetin määrää sekä lähettämään ohjaussignaalin tukiasemaan
30 yhteydessä oleville matkaviestimille vapaana olevan kapasiteetin laskiessa raja-

arvon alle. Tällöin matkaviestimien radioteitse lähettämien puhekehysten lukumäärän väheneminen vähentää suoraan tiedonsiirtoyhteydellä välitettävien pakettien lukumäärää, eli vapaana oleva kapasiteetti kasvaa.

Ohjausvälineiden valvoessa määrätyn tukiaseman radiokanavien vapaana olevaa liikennekapasiteettia tai vaihtoehtoisesti yhden tai useamman määrätyn tukiaseman kautta välitettävän puhelun laatua havaitsevat ohjausvälineet milloin kyseisen tukiaseman kuormitus on kasvamassa liian suureksi. Esimerkiksi CDMA-järjestelmässä (Code Divison Multiple Access) tämä näkyy lähetystehojen kasvuna yli tietyn rajan. Tällöin kyseisen CDMA-järjestelmän tukiaseman alueella voidaan yrittää vapauttaa liikennekapasiteettia komentamalla matkaviestimet lähettämään entistä harvemmin puhekehyksiä.

CDMA-järjestelmän kaltaisessa matkaviestinjärjestelmässä radiorajapinta ei rajoita yhden tukiaseman alueella tapahtuvien puheluiden määrää tarkasti, vaan puheluilla on käytännöllinen raja, jonka ylittyminen johtaa puheluiden äänenlaadun häiriintymiseen. Tällaisessa "soft capacity" järjestelmässä kapasiteettia voidaan yrittää lisätä (häiriötä pienentämällä) keksinnön mukaisella ratkaisulla, joka alentaa tukiasemaympäristössä esiintyvää interferenssiä.

Keksinnön kohteena on vielä edelleen matkaviestin, jota voidaan hyödyntää keksinnön mukaisessa järjestelmässä. Keksinnön mukaiselle matkaviestimelle on tunnusomaista, että matkaviestin käsittää detektointivälineitä vastaanotinvälineiden radioteitse vastaanottaman ennalta määrätyn ohjaussignaalin tunnistamiseksi, ja detektointivälineille vasteelliset säätövälineet signaalinkäsittelyvälineiden mainittujen puheen tunnistamiseen hyödyntämien parametrien muuttamiseksi siten, että signaalinkäsittelyvälineet entistä harvemmin tai entistä useammin tulkitsevat käyttöliittymän välityksellä vastaanotetut äänisignaalit taustääniksi.

Keksinnön mukaisen menetelmän ja matkaviestinjärjestelmän edulliset suoritusmuodot ilmenevät oheisista epäitsenäisistä patenttivaatimuksista 2 - 3 ja 5 - 9.

Keksintöä selostetaan seuraavassa lähemmin esimerkinomaisesti viitaten oheisiin kuvioihin, joista

kuviot 1A ja 1B havainnollistavat matkaviestinverkon kuormitusta,
kuvio 2 esittää vuokaaviota keksinnön mukaisen menetelmän ensimmäisestä edullisesta suoritusmuodosta,

kuvio 3 esittää lohkoakaaviota keksinnön mukaisen matkaviestinjärjestelmän ensimmäisestä edullisesta suoritusmuodosta,

kuvio 4 esittää lohkoakaaviota keksinnön mukaisen matkaviestimen edullisesta suoritusmuodosta, ja

kuvio 5 havainnollistaa kuvion 4 matkaviestimen VAD-funktiota.

Kuviot 1A ja 1B havainnollistavat matkaviestinverkon kuormitusta.

10 Kuvioiden 1A ja 1B voidaan olettaa kuvaavan esimerkiksi yksittäisen tukiaseman ja matkapuhelinkeskuksen välisen tiedonsiirtoyhteyden kuormitusta, jolloin pystyakselit kuvaavat kuormitusta ja vaaka-akselit aikaa t. Kuvioihin 1A ja 1B on merkitty vaakasuoralla viivalla suurinta sallittua kuormitusta MAX, jolloin koko käytettävissä oleva tiedonsiirtokapasiteetti on käytössä.

15 Kuviossa 1A on havainnollistettu matkaviestinverkon kuormitusta kun verkkoa käyttää neljä matkaviestintä a - d. Matkaviestimien osalta on merkitty vaakasuora viiva silloin, kun matkaviestin lähettää puhelohkoja. Kuviosta havaitaan että ajankohtana t0 kaikki neljä matkaviestintä lähettävät yhtä aikaa puhelohkoja, jolloin verkon kuormitus ylittää sen maksimirajan, eli verkko ei kykene
20 palvelemaan kaikkia matkaviestimiä häiriöttä.

Kuviossa 1B on vastaavasti havainnollistettu saman matkaviestinverkon kuormitusta kuin kuvion 1A tapauksessa, mutta sen yhteydessä on sovellettu keksinnön mukaista menetelmää, eli kun verkon maksimikuormituksen raja MAX lähestyy, lähettää verkko matkaviestimille ennalta määrätyn ohjaussignaalin, joka säättää matkaviestimien epäjatkuvaan lähetykseen liittyviä parametreja siten, että matkaviestimet lähettävät puhekehyksiä entistä harvemmin. Näin kuormitushuippu saadaan tasoittumaan, eikä kuvion 1A kaltaista ylikuormitusta esiinny. Kunkin matkaviestimen osalta muutos lähetettävien puhelohkojen määrässä voi olla hyvinkin pieni, mutta koko verkon (tai verkon osan) kan-
30 nalta säädöllä on hyvin suuri merkitys.

Kuvio 2 esittää vuokaaviota keksinnön mukaisen menetelmän ensimmäisestä edullisesta suoritusmuodosta.

Kuvion 2 lohossa A valvotaan verkon eri osien kuormitusta. Tukiaseman ja matkapuhelinkeskuksen välisessä pakettivälitteisessä siirtoverkossa voidaan valvoa esimerkiksi siirrettävien pakettien määrää ja/tai kokoa. Matkapuhelinverkon radiorajapinnassa voidaan valvoa esimerkiksi meneillään olevien yhteyksien laatua kuten bittivirhesuhdetta, signaali/kohinasuhdetta, tai lähetystehoja (erityisesti CDMA-järjestelmissä) tai vastaavia parametrejä, joiden avulla saadaan kuva tukiasemaympäristön häiriötasosta.

10 Lohkossa B tarkastetaan onko jonkin matkapuhelinverkon osan kuormitus suurempi kuin sille määritelty vertailuarvo K_{max} .

Lohkossa C lähetetään niille matkaviestimille, jotka hyödyntävät sitä verkon osaa jossa kuormitus ylittää vertailuarvon K_{max} , ohjaussignaali, joka saa kyseiset matkaviestimet säätämään niiden epäjatkuvaan lähetykseen liittyviä parametrejä siten, että matkaviestimet lähettävät puhekehyksiä entistä harvemmin. Tämä voidaan saada aikaan esimerkiksi säätämällä niitä parametrejä, joita matkaviestimet hyödyntävät puheen ja taustäänien erottamiseksi toisistaan, jolloin matkaviestimet entistä herkemmin tulkitsevat niiden mikrofonien kautta vastaanottamat äänisignaalit taustääniksi.

20 Lohkossa D tarkistetaan alittaako matkapuhelinverkon kuormitus (samassa verkon osassa jossa se lohossa B ylitti vertailuarvon K_{max}) kuormitus toisen vertailuarvon K_{min} . Jos näin on merkitsee tämä, että verkon kuormitushuippu on ohitettu, jolloin siirrytään lohkoon E, jossa lähetetään matkaviestimille jotka hyödyntävät kyseistä verkon osaa ohjaussignaali joka saa kyseiset matkaviestimet säätämään niiden epäjatkuvaan lähetykseen liittyvät parametrit näiden alkuarvoihin.

Kuvion 2 lohkoakaaviosta poiketen voidaan matkaviestimien epäjatkuvaan lähetykseen liittyvät parametrit luonnollisesti säätää myös portaattomasti siten, että säätö tapahtuu portaattomasti vasteena verkon kuormitusasteelle.

30 Kuvio 3 esittää lohkoakaaviota keksinnön mukaisen matkaviestinjärjestelmän ensimmäisestä edullisesta suoritusmuodosta. Esimerkinomaisesti voi-

daan olettaa, että kuvioissa 3 esitetty matkaviestinverkon osa on osa CDMA-matkaviestinverkosta.

Kuviossa 3 esitetty matkapuhelinkeskus MSC on pakettivälitteisten yhteyksien välityksellä yhteydessä tukiasemaohjaimiin BSC1 ja BSC2, ja kuvion
5 3 tapauksessa tukiasemaohjain BSC1 on pakettivälitteisen yhteyksien L1 ja L3 kautta yhteydessä tukiasemiin BTS1 ja BTS2.

Kuvion 3 tapauksessa tukiasemaohjain BSC1 on varustettu valvontavälineillä 1, joiden välityksellä se valvoo tiedonsiirtoyhteyksien L1, L2 ja L3 kuormitusta. Lisäksi tukiasemaohjain valvoo tukiasemien BTS1 ja BTS2 ra-
10 diosoluissa olevien matkaviestimien lähetystehoja (CDMA-järjestelmässä matkaviestimen lähetystehot riippuvat kyseisen radiosolun kuormituksesta). Näin ollen valvontavälineet 1 havaitsevat mikäli jokin verkon osa kuormittuu liikaa.

Valvontavälineiden 1 havaitessa, että esimerkiksi tiedonsiirtoyhteyden L2 kuormitus lähenee sen suurinta sallittua arvoa ohjaa valvontavälineet
15 tukiasemat BTS1 ja BTS2 lähettämään ennalta määrätyn ohjaussignaalin CNT, kaikille niiden radiopeittoalueella sijaitseville matkaviestimille. Kyseinen ohjaussignaali lähetetään edullisesti jollakin yleislähetyskanavalla yleislähetystenä (Cell Broadcast), jolla lähetetään myös muuta kaikille matkaviestimille suunnat-
tua informaatiota, kuten esimerkiksi tietoja radiosolun kutsukanavista. Näin ollen
20 ohjaussignaali saadaan lähetettyä mahdollisimman suurelle osalle matkaviestimiä kerralla. Vaihtoehtoisesti ohjaussignaali voidaan lähettää yksitellen jokaiselle matkaviestimelle hyödyntämällä jotakin olemassa olevaa signalointikana-
vaa.

Matkaviestimet MS1 - MS5 hyödyntävät kuvion 3 tapauksessa sinän-
25 sä tunnetusti epäjatkuvaa lähetystä, jonka lisäksi ne on keksinnön mukaisesti varustettu säätövälineillä niiden epäjatkuvaan lähetykseen liittyvien parametrien säätämiseksi vasteena ohjaussignaaliin CNT sisältyvälle informaatiolle. Kyseisen säädön jälkeen matkaviestimet MS1 - MS5 lähettävät puhelohkoja entistä harvemmin tukiasemille BTS1 ja BTS2, jolloin vastaavasti tukiasemat BTS1 ja
30 BTS2 rasittavat entistä vähemmän tukiasemaohjaimen BSC1 ja matkapuhelin-keskuksen MSC välistä pakettivälitteistä yhteyttä L2.

Kuvio 4 esittää lohkokaaaviota keksinnön mukaisen matkaviestimen ensimmäisestä edullisesta suoritusmuodosta. Kuvion 4 matkaviestin voi olla esimerkiksi GSM-järjestelmän matkaviestin.

Epäjatkuvaan lähetykseen liittyvät osat on kuviossa 4 esitetty lohko-
5 sa TXDTX (Transmit DTX). TXDTX-lohkosta välitetään jatkuvasti lähetinosalle puhekehyksiä, joihin merkitään kontrollibiteissä sijaitsevalla lipulla SP (Speech) sisältääkö kyseinen kehys puhetta vai onko kyseessä niin sanottu SID-kehys (Silence Descriptor), joka sisältää informaatiota taustamelusta vastaanottopäässä luotavaa mukavuuskohinaa varten. SP-lippu määräytyy puheaktiviteetin il-
10 maisevalta yksiköltä 2 saatavan VAD-lipun perusteella. Kun tämä lippu muuttuu nollaksi, eli käyttöliittymästä 3 (mikrofonista) välittyvästä signaalista ei enää tunnisteta puhetta, niin taustakohinan parametrien laskentaan tarvittavan kehysmäärän jälkeen SP-lippu muutetaan myös nollaksi, jolloin lähetinyksikkö TX lähettää vielä nollalipulla merkityn kehysten, joka sisältää kohinaparametrit, tu-
15 kiasemalle radioteitse. Tämän jälkeen lähetin TX lopettaa lähettämisen radiotielle, lukuun ottamatta säännöllisin väliajoin lähetettävää kohinainformaatiota sisältävää kehystä. TXDTX lohko kuitenkin jatkaa koko ajan kohinainformaatiota sisältävien kehysten lähettämistä lähettimelle TX.

Kun VAD-funktio uudelleen tunnistaa puhetta käyttöliittymästä 3 vä-
20 littyvässä äänisignaaliassa muuttaa SP-lippu arvoaan ykköseksi jolloin lähetin jälleen aloittaa jatkuvan lähettämisen.

Keksinnön mukaisesti on kuvion 4 matkaviestimeen järjestetty de-
tektori 4 vastaanottimen RX vastaanottaman ohjaussignaalin detektoimiseksi
sekä säätöyksikkö 5, joka vasteena detektorin 4 detektoimalle ohjaussignaali-
25 säättää VAD-funktiossa käytettäviä parametrejä vasteena ohjaussignaaliin sisältyville tiedoille. Näin ollen kuvion 4 matkaviestimen epäjatkuvaan lähetykseen liittyviä parametrejä voidaan säätää siten, että matkaviestin saadaan epä-
jatkuvan lähetyksen yhteydessä tulkitsemaan entistä herkemmin sen käyttöliittymästä vastaanotettuja äänisignaaleja taustakohinaksi.

30 Kuvio 5 havainnollistaa kuvion 4 matkaviestimen VAD-funktiota (Voice Activity Detection). VAD-funktio perustuu pääasiassa mikrofonin kautta

vastaanotetun signaalin energian detektointiin. Taustäänien poistamiseksi signaali kuitenkin aluksi suodatetaan, jonka jälkeen suodatetun signaalin energiaa verrataan kynnysarvoon, ja jos kynnysarvo ylittyy todetaan että mikrofonin kautta vastaanotettu äänisignaali sisältää puhetta.

5 VAD-funktio tarjoaa näin ollen useita vaihtoehtoja keksinnön soveltamiseksi siten, että matkaviestin saadaan entistä herkemmin tunnistamaan vastaanotetun signaalin taustasignaaliaksi (eikä puheeksi). Keksinnön mukaista menetelmää voidaan näin ollen soveltaa esimerkiksi kynnysarvoa säätämällä, tai vaihtoehtoisesti esimerkiksi suodattimen parametrejä muuttamalla.

10 Kuviossa 5 esitettyä VAD-funktiota on selostettu yksityiskohtaisesti GSM-spesifikaatioiden osassa 06.32; joka sisällytetään tähän viitteenä. Matkaviestimen puhe-enkooderi laskee GSM-spesifikaatioiden 6.10 edellyttämiä autokorrelaatiomuuttujia ACF (autocorrelation coefficients) jotka se syöttää VAD-funktiolle. Vastaavasti VAD-funktiolle syötetään ennustearvoa N (long term predictor lag value) joka saadaan GSM-spesifikaatioiden 6.10 puhekooderilta. 15 Lähtötiedoksi VAD-funktiolta saadaan VAD-lippu joka vaikuttaa kuvion 4 yhteydessä selostetun SP-lipun arvoon.

On ymmärrettävä, että edellä oleva selitys ja siihen liittyvät kuviot on ainoastaan tarkoitettu havainnollistamaan esillä olevaa keksintöä. Alan ammattimiehille tulevat olemaan ilmeisiä erilaiset keksinnön variaatiot ja muunnelmat 20 ilman että poiketaan oheisissa patenttivaatimuksissa esitetyn keksinnön suoja-
piiristä ja hengestä.

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä matkaviestinjärjestelmän kuormituksen hallitsemiseksi järjestelmässä, jossa matkaviestimet käsittävät välineitä epäjatkuvan lähetyksen
5 hyödyntämiseksi, **t u n n e t t u** siitä, että

varustetaan ainakin yksi matkaviestin säätövälineillä sen epäjatkuvaan lähetykseen liittyvien parametrien säätämiseksi, ja

lähetetään radioteitse mainitulle ainakin yhdelle matkaviestimelle ohjaussignaali sen epäjatkuvaan lähetykseen liittyvien parametrien säätämiseksi
10 siten, että matkaviestin lähettää entistä harvemmin tai entistä useammin tietoliikennesignaaleja järjestelmän muille osille.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **t u n n e t t u** siitä, että valitaan ohjaussignaali siten, että mainitut ohjausvälineet säätävät ainakin niitä epäjatkuvaan lähetykseen liittyviä parametreja joiden perusteella matka-
15 viestin erottaa mikrofoniin välittyvän puheen taustäänistä siten, että matkaviestin entistä herkemmin tulkitsee mikrofoniin saapuvat äänet taustääniksi.

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, **t u n n e t t u** siitä, että valvotaan matkaviestinjärjestelmän eri osien liikennekuormitusta, ja lähetetään määrätyille matkaviestimille tai määrätyllä alueella sijaitseville matka-
20 viestimille mainittu ohjaussignaali, kun liikennekuormitus jossakin järjestelmän osassa ylittää ennalta määrätyn rajan, jolloin mainitut ohjaussignaalin vastaanottaneet matkaviestimet säätävät epäjatkuvaan lähetykseen liittyviä parametrejään siten, että ne lähettävät entistä harvemmin tietoliikennesignaaleja järjestelmän muille osille.

25 4. Matkaviestinjärjestelmä, johon kuuluu matkapuhelinkeskus (MSC), matkapuhelinkeskukseen tiedonsiirtoyhteydessä olevia tukiasemia (BTS1, BTS2), ja

tukiasemiin radioyhteydessä olevia matkaviestimiä (MS1 - MS5), jotka käsittävät välineitä epäjatkuvan lähetyksen hyödyntämiseksi, **t u n n e t t u** siitä, että järjestelmään kuuluu

valvontavälineitä (1) järjestelmän eri osien liikennekuormituksen valvomiseksi,

valvontavälineille vasteelliset ohjausvälineet (BTS1, BTS2) ennalta määrätyn ohjaussignaalin (CNT) lähettämiseksi radioteitse määrätyille matkaviestimille (MS1 -MS5) tai määrätyllä alueella sijaitseville matkaviestimille valvontavälineiden (1) osoittaessa, että liikennekuormitus jossakin järjestelmän osassa (L2) ylittää ennalta määrätyn rajan, ja

matkaviestimiä (MS1 - MS5), jotka käsittävät säätövälineitä (5) niiden epäjatkuvaan lähetykseen liittyvien parametrien säätämiseksi vasteena ohjaussignaalin vastaanottamiselle siten, että mainitut matkaviestimet entistä harvemmin tai entistä useammin lähettävät tietoliikennesignaaleja järjestelmän muille osille.

5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen matkaviestinjärjestelmä, **t u n n e t t u** siitä, että valvontavälineet (1) on sovitettu valvomaan ainakin yhden järjestelmään kuuluvan tukiaseman (BTS1) ja matkapuhelinkeskuksen (MSC) välisen tietoliikenneyhteyden (L1, L2) vapaana olevan liikennekapasiteetin määrää, jolloin ohjausvälineet (BTS1) on sovitettu lähettämään mainitun ohjaussignaalin (CNT) kaikille niille matkaviestimille (MS1 - MS3), joilta on meneillään liikenneyhteys mainitun tukiaseman kautta, valvontavälineiden osoittaessa, että vapaana oleva liikennekapasiteetti alittaa ennalta määrätyn raja-arvon.

6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen matkaviestinjärjestelmä, **t u n n e t t u** siitä, että mainittu tukiaseman (BTS1) ja matkapuhelinkeskuksen (MSC) välinen tiedonsiirtoyhteys (L1, L2) on pakettivälitteinen tiedonsiirtoyhteys.

7. Patenttivaatimuksen 4 mukainen matkaviestinjärjestelmä, **t u n n e t t u** siitä, että valvontavälineet (1) on sovitettu valvomaan määrätyn tukiaseman (BTS1) vapaana olevan liikennekapasiteetin määrää, jolloin ohjausvälineet (BTS1) on sovitettu lähettämään mainitun ohjaussignaalin (CNT) kaikille niille matkaviestimille (BTS1 -BTS3), joilta on meneillään liikenneyhteys mainitun

tukiaseman (BTS1) kautta, vapaana olevan liikennekapasiteetin alittaessa ennalta määrätyn raja-arvon.

8. Patenttivaatimuksen 4 mukainen matkaviestinjärjestelmä, **tunnettu** siitä, että valvontavälineet (1) on sovitettu valvomaan määrätyn tukiaseman liikennekanavien laatua, jolloin ohjausvälineet on sovitettu lähettämään mainitun ohjaussignaalin (CNT) kaikille niille matkaviestimille (MS1 - MS3), joilta on meneillään liikenneyhteys mainitun tukiaseman kautta, liikennekanavien laadun alittaessa ennalta määrätyn rajan.

9. Matkaviestin, joka käsittää
10 lähetinvälineitä (TX) ja vastaanotinvälineitä (RX) tietoliikennesignaalien vastaanottamiseksi ja lähettämiseksi radioteitse,
 käyttöliittymän (3) äänisignaalien vastaanottamiseksi, ja
 ohjausvälineitä (TXDTX) epäjatkuvan lähetyksen hyödyntämiseksi, jolloin ohjausvälineisiin kuuluu signaalinkäsittelyvälineitä (2) käyttöliittymän välityksellä vastaanotettujen äänisignaalien käsittelemiseksi matkaviestimeen tallennettuja parametreja hyödyntämällä puheen tunnistamiseksi käyttöliittymän (3) välityksellä vastaanotetuista äänisignaaleista, **tunnettu** siitä, että matkaviestin käsittää:

 detektointivälineitä (4) vastaanotinvälineiden radioteitse vastaanotta-
20 man ennalta määrätyn ohjaussignaalin (CNT) tunnistamiseksi, ja

 detektointivälineille (4) vasteelliset säätövälineet (5) signaalinkäsittelyvälineiden (2) mainittujen puheen tunnistamiseen hyödyntämien parametrien muuttamiseksi siten, että signaalinkäsittelyvälineet entistä harvemmin tai entistä useammin tulkitsevat käyttöliittymän (3) välityksellä vastaanotetut äänisignaalit
25 taustaaääniksi.

(57) Tiivistelmä

Tämän keksinnön kohteena on menetelmä matkaviestinjärjestelmän kuormituksen hallitsemiseksi järjestelmässä, jossa matkaviestimet käsittävät välineitä epäjatkuvan lähetyksen hyödyntämiseksi. Järjestelmän liikennekapasiteetin hyödyntämiseksi entistä tehokkaammin varustetaan ainakin yksi matkaviestin säätövälineillä sen epäjatkuvaan lähetykseen liittyvien parametrien säätämiseksi, ja lähetetään radioteitse mainitulle ainakin yhdelle matkaviestimelle ohjaussignaali sen epäjatkuvaan lähetykseen liittyvien parametrien säätämiseksi siten, että matkaviestin lähettää entistä harvemmin tai entistä useammin tietoliikennesignaaleja järjestelmän muille osille.

(Kuvio 2)

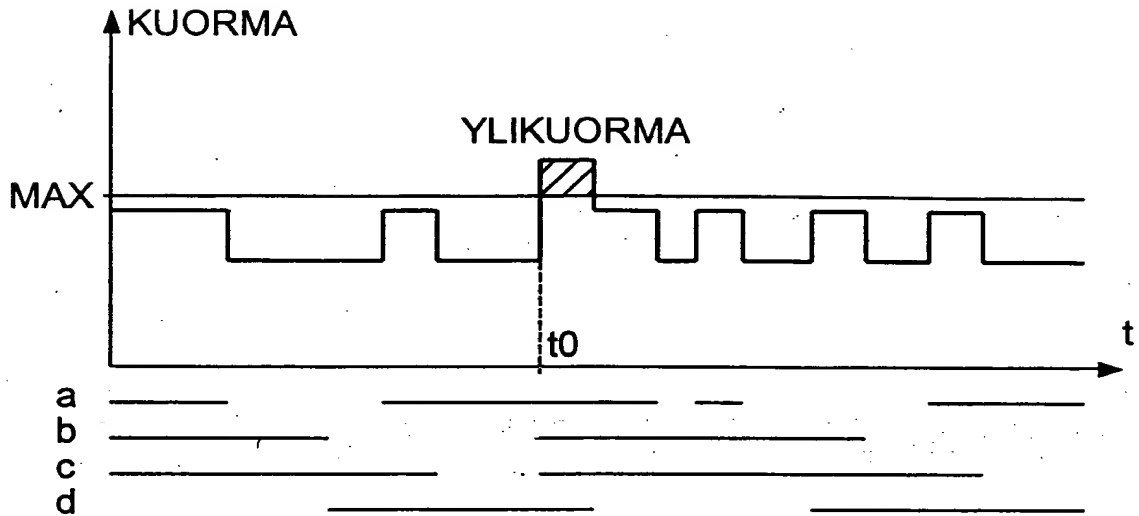


FIG. 1A

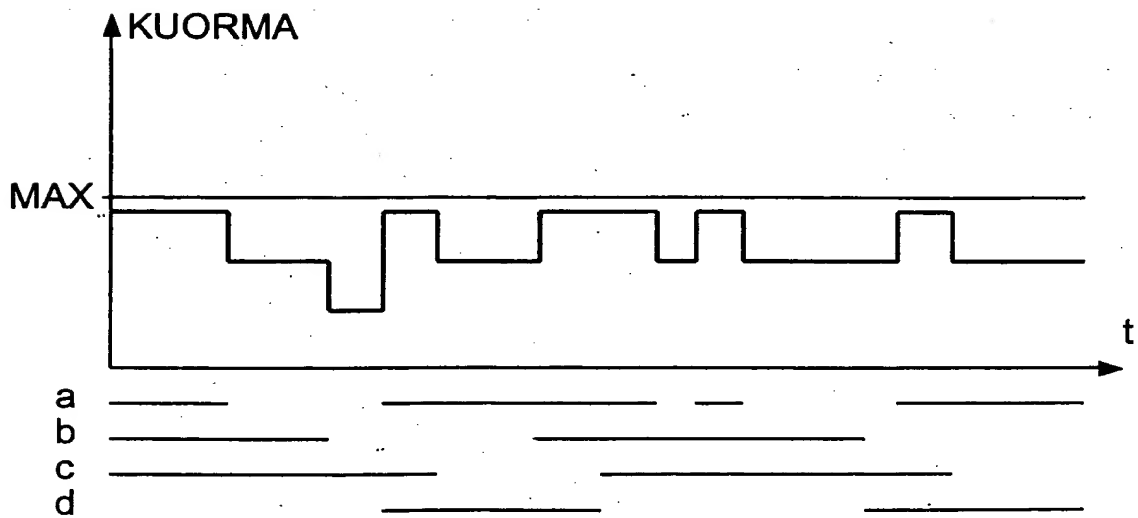


FIG. 1B

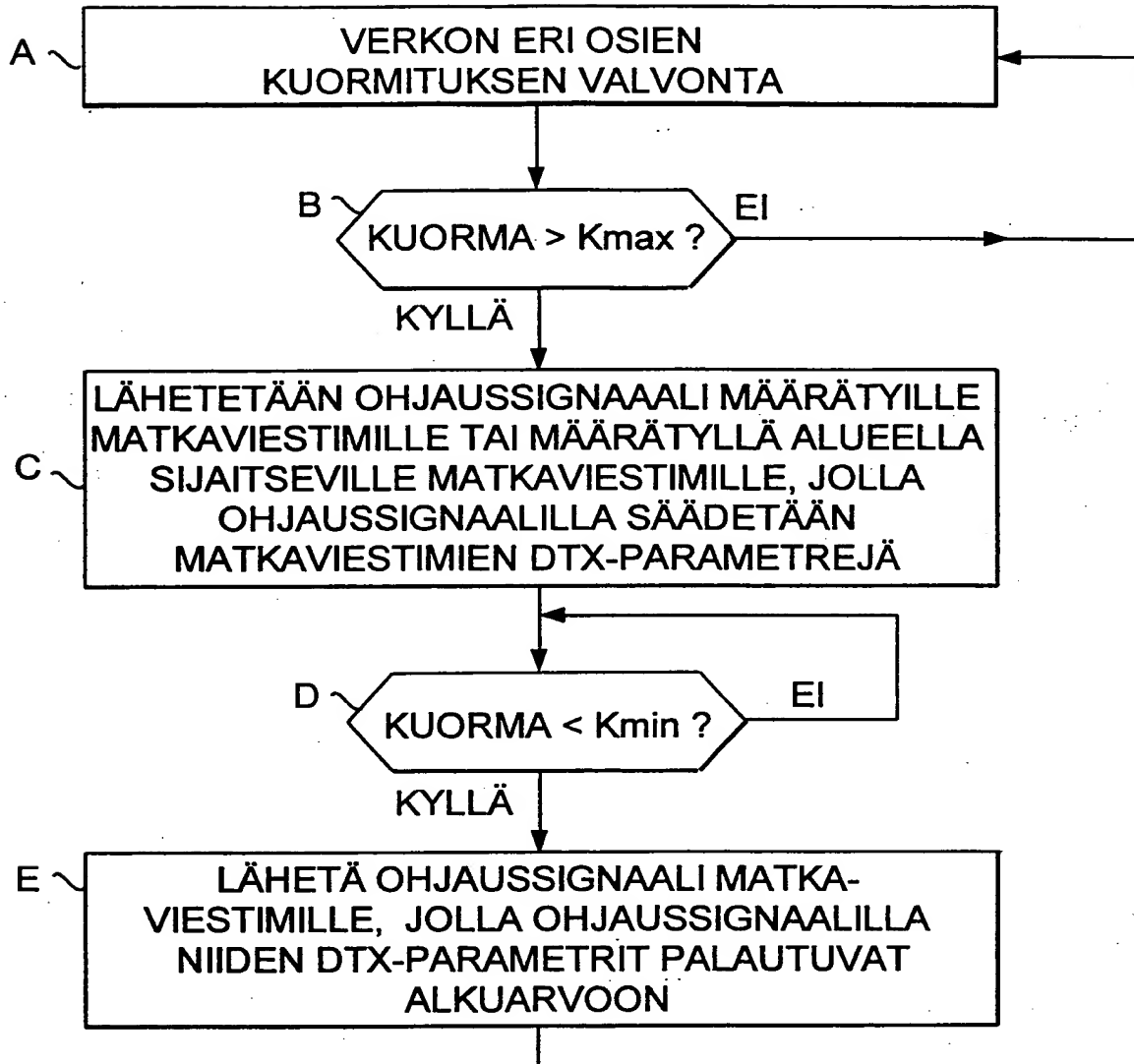


FIG. 2

3/5

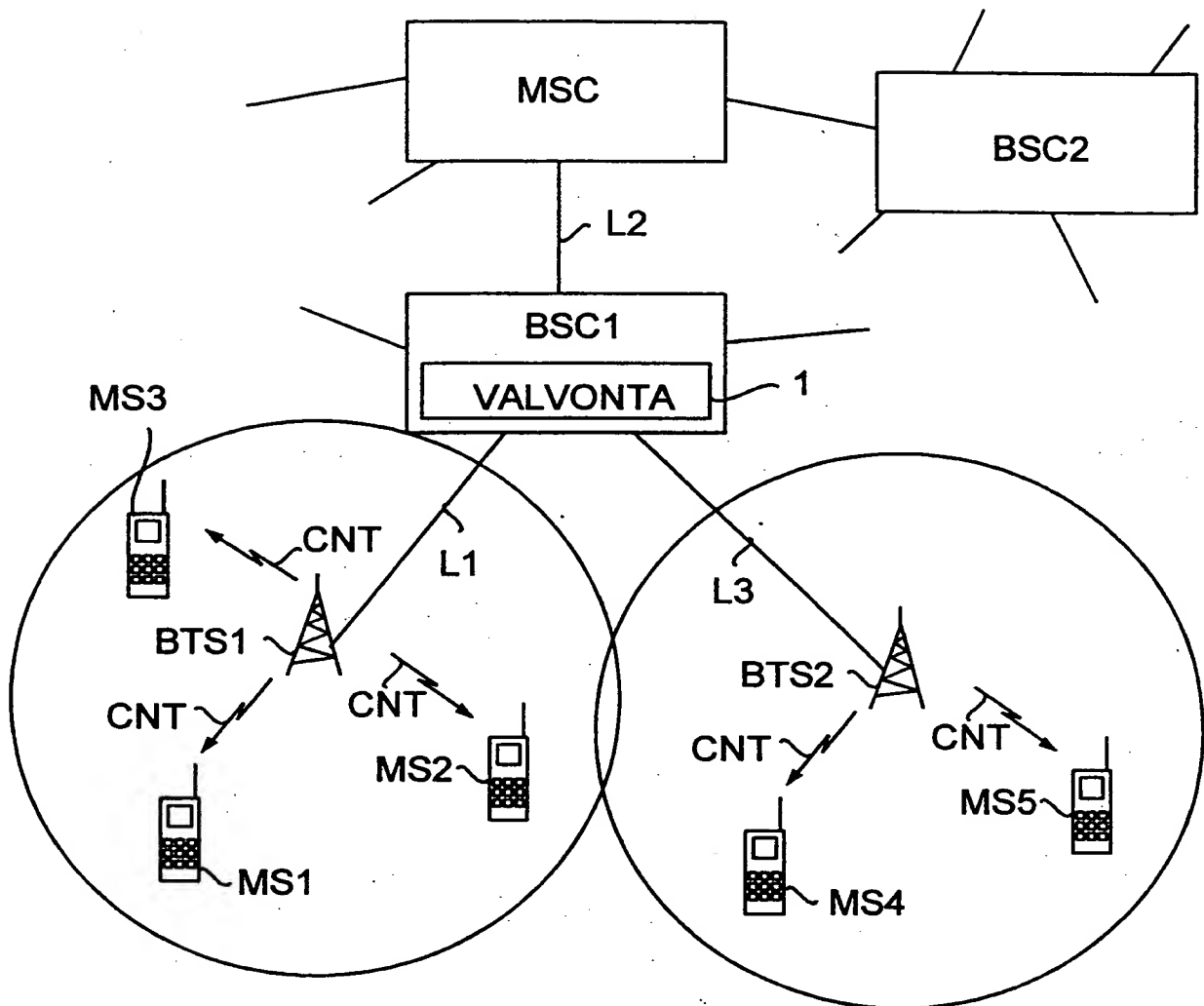


FIG. 3

4/5

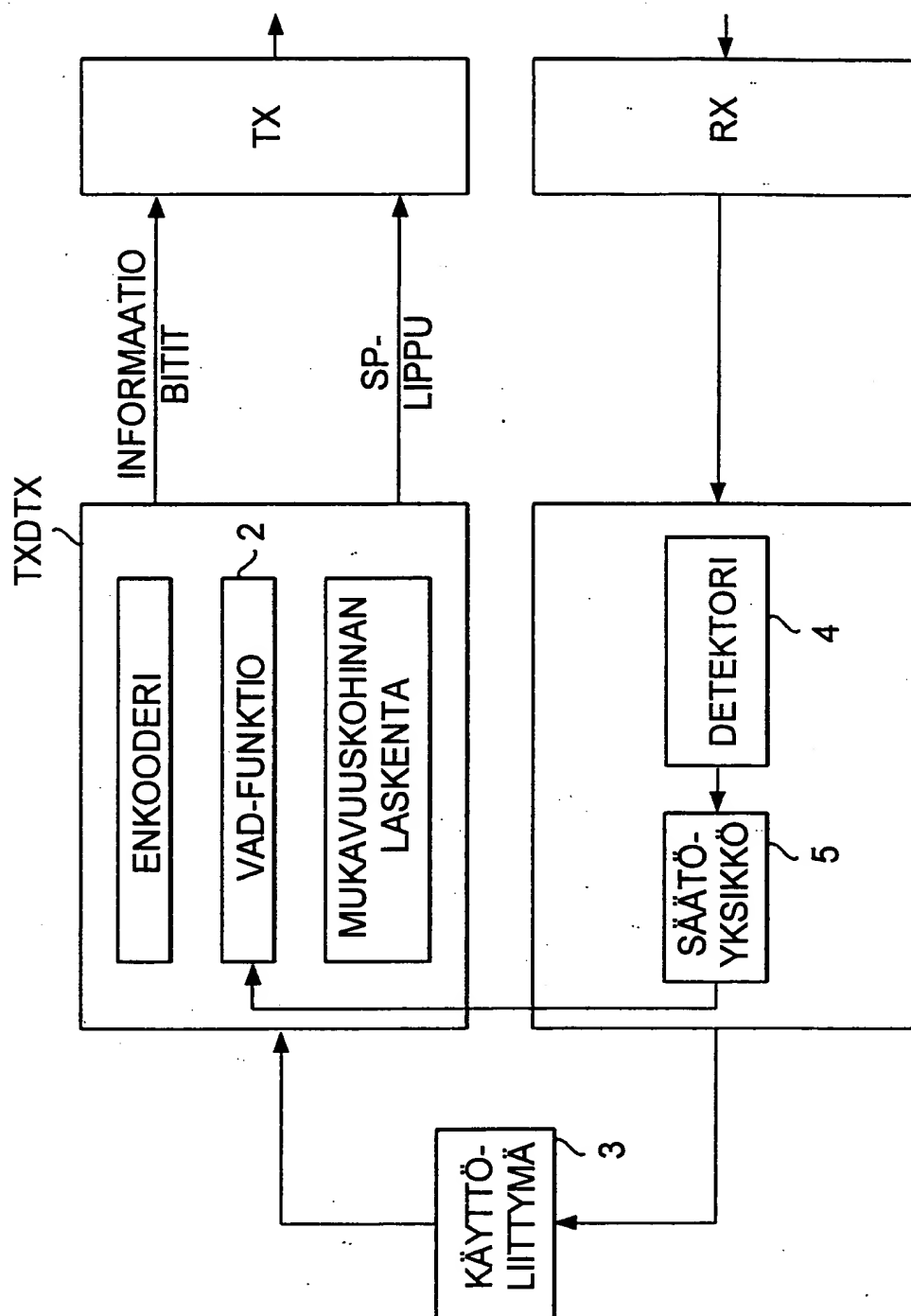


FIG. 4

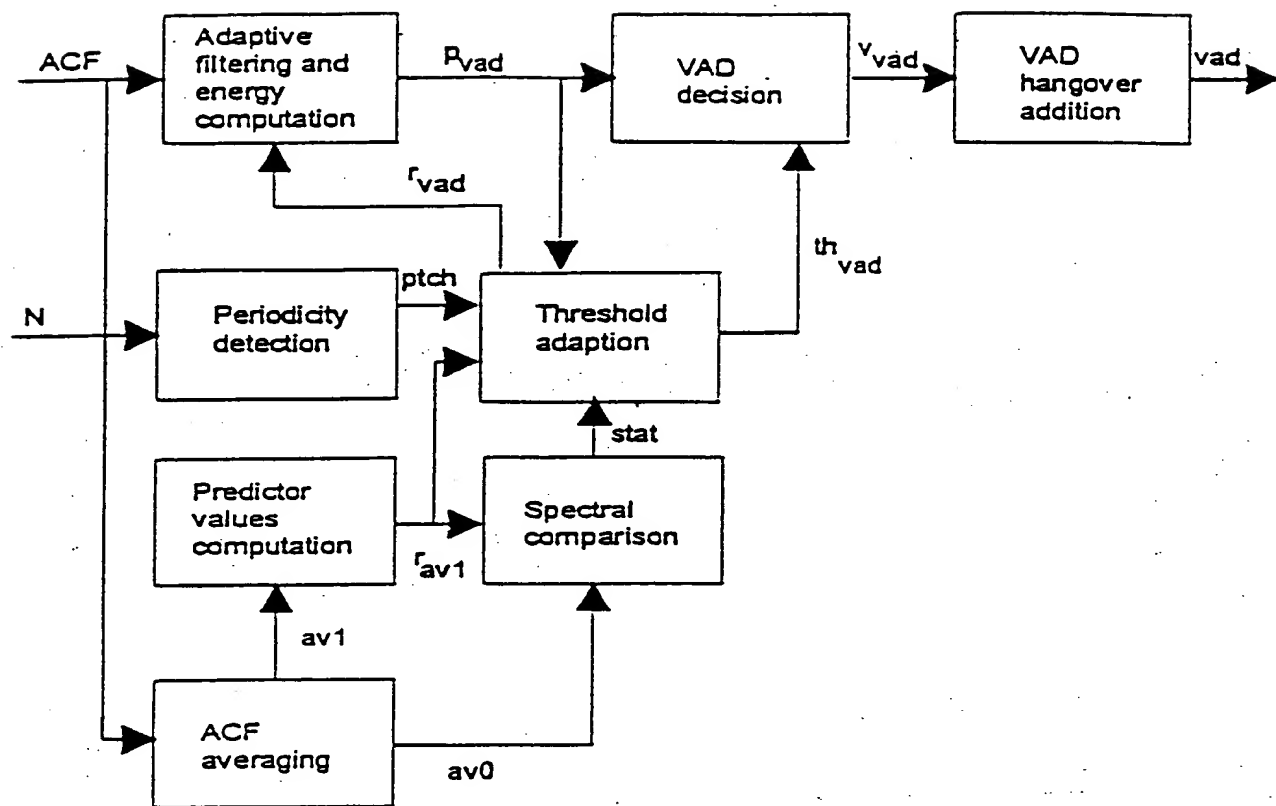


FIG. 5

PCT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

United States Patent and Trademark
Office
(Box PCT)
Crystal Plaza 2
Washington, DC 20231
ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE

in its capacity as elected Office

| | |
|--|--|
| Date of mailing (day/month/year) 26 November 1998 (26.11.98) | |
| International application No. PCT/FI98/00322 | Applicant's or agent's file reference 2970371PC/nu |
| International filing date (day/month/year) 09 April 1998 (09.04.98) | Priority date (day/month/year) 11 April 1997 (11.04.97) |
| Applicant TIKKA, Mauri | |

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:
06 November 1998 (06.11.98)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election ☒ was

☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO
34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland

Authorized officer

Lazar Joseph Panakal

PATENT COOPERATION TREATY

el 11/11 98

PCT

From the INTERNATIONAL BUREAU

NOTIFICATION OF THE RECORDING
OF A CHANGE(PCT Rule 92bis.1 and
Administrative Instructions, Section 422)

To:

KOLSTER OY AB
Iso Roobertinkatu 23
P.O. Box 148
FIN-00121 Helsinki
FINLANDE

[13-10-1998]

| | |
|--|--|
| Date of mailing (day/month/year) 05 October 1999 (05.10.99) | IMPORTANT NOTIFICATION |
| Applicant's or agent's file reference 2970371PC/nu | |
| International application No. PCT/FI98/00322 | International filing date (day/month/year) 09 April 1998 (09.04.98) |

1. The following indications appeared on record concerning:

☒ the applicant
 ☐ the inventor
 ☐ the agent
 ☐ the common representative

| | | |
|---|----------------------------|--------------------------|
| Name and Address NOKIA TELECOMMUNICATIONS OY Keilalahdentie 4 FIN-02150 Espoo Finland | State of Nationality FI | State of Residence FI |
| | Telephone No. | |
| | Facsimile No. | |
| | Teleprinter No. | |

2. The International Bureau hereby notifies the applicant that the following change has been recorded concerning:

☐ the person
 ☒ the name
 ☐ the address
 ☐ the nationality
 ☐ the residence

| | | |
|---|----------------------------|--------------------------|
| Name and Address NOKIA NETWORKS OY Keilalahdentie 4 FIN-02150 Espoo Finland | State of Nationality FI | State of Residence FI |
| | Telephone No. | |
| | Facsimile No. | |
| | Teleprinter No. | |

3. Further observations, if necessary:

4. A copy of this notification has been sent to:

| | |
|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> the receiving Office | <input type="checkbox"/> the designated Offices concerned |
| <input type="checkbox"/> the International Searching Authority | <input checked="" type="checkbox"/> the elected Offices concerned |
| <input type="checkbox"/> the International Preliminary Examining Authority | <input type="checkbox"/> other: |

| | |
|---|-------------------------------------|
| The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland | Authorized officer Aino Metcalfe |
| Facsimile No.: (41-22) 740.14.35 | Telephone No.: (41-22) 338.83.38 |

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

| | | |
|--|---|--|
| Applicant's or agent's file reference 2970371PC/nu | FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416) | |
| International application No. PCT/FI98/00322 | International filing date (day/month/year) 09.04.1998 | Priority date (day/month/year) 11.04.1997 |
| International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC ₆ H 04 Q 7/38, G 01 L 3/02 // H 04 Q 7/22 | | |
| Applicant Nokia Telecommunications OY et al | | |

- This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.
- This REPORT consists of a total of 4 sheets, including this cover sheet.
☐ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of _____ sheets.

- This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI ☐ Certain documents cited
- VII ☐ Certain defects in the international application
- VIII ☐ Certain observations on the international application

| | |
|--|---|
| Date of submission of the demand 06.11.1998 | Date of completion of this report 24.08.1999 |
| Name and mailing address of the IPEA/SE Patent- och registreringsverket Box 5055 S-102 42 STOCKHOLM Facsimile No. 08-667 72 88 | Authorized officer Peter Hedman/cs Telephone No. 08-782 25 00 |

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/FI98/00322

I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of *(Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.)*:

- ☒ the international application as originally filed.
- ☐ the description, pages _____, as originally filed,
 pages _____, filed with the demand,
 pages _____, filed with the letter of _____,
 pages _____, filed with the letter of _____.
- ☐ the claims, Nos. _____, as originally filed,
 Nos. _____, as amended under Article 19,
 Nos. _____, filed with the demand,
 Nos. _____, filed with the letter of _____,
 Nos. _____, filed with the letter of _____.
- ☐ the drawings, sheets/fig _____, as originally filed,
 sheets/fig _____, filed with the demand
 sheets/fig _____, filed with the letter of _____,
 sheets/fig _____, filed with the letter of _____.

2. The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages _____
- ☐ the claims, Nos. _____
- ☐ the drawings, sheets/fig _____

3. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the supplemental Box (Rule 70.2(c)).

4. Additional observations, if necessary:

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/FI98/00322

V. Resoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

| | | | |
|-------------------------------|--------|------------|-----|
| Novelty (N) | Claims | <u>1-9</u> | YES |
| | Claims | | NO |
| Inventive step (IS) | Claims | <u>1-9</u> | YES |
| | Claims | | NO |
| Industrial applicability (IA) | Claims | <u>1-9</u> | YES |
| | Claims | | NO |

2. Citations and explanations

The claimed invention relates to a method for controlling the load in a mobile communication in which the mobile stations are utilising discontinuous transmission.

The controlling of the load is, according to the claimed invention, achieved by way of providing at least one of the mobile stations with regulation means for regulating its parameters related to discontinuous transmission. The parameters are regulated by way of utilising a control signal.

In the international search report the following documents were cited:

D1 2nd International Conference on Universal Personal..., Vol. 2
D2 EP 0 709 982 A1
D3 IEEE Global Telecommunications Conference....
D4 WO 95 22857 A
D5 US 5 459 814 A
D6 EP 0 415 898 A

In D1 the increase in capacity resulting from implementation of Discontinuous Transmission (DTX) in a cellular system is discussed. The document only discuss general DTX transmission.

D2 teaches of a medium access control scheme for a wireless LAN which is operating in a packet switched mode. The purpose of the scheme is to coordinate the wireless channel bandwidth, which is shared between all remote stations of the system, and to achieve a high throughput. Considering the present traffic situation in the system, time frames, comprising a variable number of type A, B and C slots, are allocated to remote stations. From the base stations control indica p, which is an indication of the amount of successfull transmissions, is broadcasted to the remote stations.

.../...

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/FI98/00322

Supplemental Box

(To be used when the space in any of the preceding boxes is not sufficient)

Continuation of: V.

Thereby the number of transmission attempts from the various remote stations and, thus, the throughput in the system is controlled from the base stations. The document describes communication involving fixed remote units, rather than mobile units

D3 relates to a methods for specifying and measuring the voice control performance in a digital mobile radio system utilising DTX.

D4 relates to a method and apparatus for controlling the encoding rate in a code division multiple access (CDMA) system, and, thus, for reducing the interference of the system. By utilising link related characteristics, it is determined which mobiles that require an encoding rate reduction. Thereby, the self-interference is reduced and system capacity is enhanced.

D5 teaches of a voice activity detector for speech signals in variable background noise. By deriving parameters measuring short term time domain characteristics of an input signal and by comparing the derived parameters with predetermined dynamic threshold values, it is determined whether an input signal contains speech.

D6 relates to a method of adapting a mobile radio communication system to prevailing traffic and performance. By receiving codes inserted in messages, which are transmitted from a mobile station to a base station as a response to an invitation message, the base station may estimate the amount of empty, busy and correct time slots.

None of the cited documents deal with the problem of controlling the load in a mobile communication system by adjusting parameters relating to discontinuous transmission. For this reason the invention as claimed in the independent claims 1, 4, and 9, and the dependent claims 2, 3 and 5-8 is novel, is considered to involve an inventive step and to have industrial applicability.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/FI 98/00322

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC6: H04Q 7/38, G10L 3/02 // H04Q 7/22

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC6: H04Q

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

SE,DK,FI,NO classes as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|---|-----------------------|
| P,X | EP 0831669 A2 (NOKIA MOBILE PHONES LTD.), 25 March 1998 (25.03.98), page 5, line 19 - line 24; page 6, line 28 - line 40, abstract -- | 1-9 |
| Y | 2nd International Conference on Universal Personal ..., Volume 2, May 1994, David M Rodriguez Ph.D. et al, "OUTAGE PROBABILITY IN DISCONTINUOUS TRANSMISSION FOR CULLULAR SYSTEMS", page 574, left hand column, line 27-right hand column, line 33, page 579, left hand column, line 7 - right hand column, line 25 -- | 1-9 |

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" erlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

26 October 1998

Date of mailing of the international search report

29 -10- 1998

Name and mailing address of the ISA/

Swedish Patent Office

Box 5055, S-102 42 STOCKHOLM

Facsimile No. +46 8 666 02 86

Authorized officer

Martin Ek

Telephone No. +46 8 782 25 00

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/FI 98/00322

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|--|-----------------------|
| Y | EP 0709982 A1 (INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION), 1 May 1996 (01.05.96); page 3, line 8 - line 20, claim 1, abstract -- | 1-9 |
| A | IEEE Global Telecommunications Conference...., Volume -, November 1989, (Dallas, Texas), C B Southcott et al, "Voice Control of the Pan-European Digital Mobile Radio System.", page 1070 - page 1074, see whole article -- | 1-9 |
| A | WO 9522857 A1 (MOTOROLA INC.), 24 August 1995 (24.08.95), abstract -- | 1-9 |
| A | US 5459814 A (PRABHAT K. GUPTA ET AL), 17 October 1995 (17.10.95), abstract -- | 1-9 |
| A | EP 0415898 A1 (TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON), 6 March 1991 (06.03.91), abstract -- ----- | 1-9 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

05/10/98

International application No.

PCT/FI 98/00322

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|---------------------|--|--|
| EP 0831669 A2 | 25/03/98 | JP 10107769 A US 5790534 A | 24/04/98 04/08/98 |
| EP 0709982 A1 | 01/05/96 | US 5644576 A | 01/07/97 |
| WO 9522857 A1 | 24/08/95 | CA 2158270 A EP 0702863 A FI 954623 A IL 112334 D JP 8509349 T PL 311158 A US 5734967 A | 24/08/95 27/03/96 29/09/95 00/00/00 01/10/96 05/02/96 31/03/98 |
| US 5459814 A | 17/10/95 | US 5649055 A | 15/07/97 |
| EP 0415898 A1 | 06/03/91 | AU 633148 B AU 6332790 A CA 2039162 A DE 69003915 D,T DK 415898 T ES 2045892 T FI 911946 D JP 4501497 T KR 9609456 B NO 177369 B,C SE 464438 B,C SE 8902845 A US 5103445 A WO 9103111 A | 21/01/93 03/04/91 26/02/91 10/02/94 14/02/94 16/01/94 00/00/00 12/03/92 19/07/96 22/05/95 22/04/91 26/02/91 07/04/92 07/03/91 |